



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Influencia de la sustitución del cemento por residuos de
cobre en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=$
210 kg/cm² - Tarapoto 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Soriano Carrasco, Cesar Anthony (orcid.org/0000-0002-0044-7350)

Tananta Fatama, Teddy (orcid.org/0000-0003-3293-576X)

ASESOR:

Mg. Ascoy Flores, Kevin Arturo (orcid.org/0000-0003-2452-4805)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico a Dios darme salud durante este tiempo de formación académica y cuidar siempre de mí y las personas que aprecio, por darme fuerza para lograr una de las metas importantes, así mismo al ser que me dio la vida por el apoyo incondicional que me ha dado, por el amor inmenso que me tiene y por creer en mí siempre y ser la persona que siempre estuvo conmigo en los buenos y malos momentos.

Cesar Anthony Soriano Carrasco

Dedico este logro en primer lugar a Dios por brindarme salud y ganas de seguir adelante, a mis hijas por ser el motivo principal por el cual continúe luchando para salir adelante y seguir estudiando, a mi esposa por siempre estar conmigo en los buenos y malos momentos, por motivarme a seguir adelante, a mis padres por siempre brindarme su apoyo emocional y económica y por creer en mí y finalmente a mi familia por su apoyo emocional y los buenos consejos que siempre me brindaron.

Teddy Tananta Fatama

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por brindarme sabiduría y salud para poder culminar mi carrera profesional, también a mis padres hermanos y familiares por el gran apoyo moral que demostraron darme, así como también a mis docentes por brindarme los conocimientos durante estos X ciclos de la carrera.

Cesar Anthony Soriano Carrasco

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a Dios por llenar siempre en mi vida bendiciones y a mi familia por estar siempre presente. Me gustaría expresar mi agradecimiento profundo a todos los docentes quienes nos enseñaron en lo largo del camino. Finalmente agradezco a mis padres, hermano e hijas por su amor incondicional y apoyo quienes han sido el pilar de este logro, nada hubiese sido posible sin su amor y comprensión, han sido mi luz en este camino académico.

Teddy Tananta Fatama

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis Completa titulada: "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.", cuyos autores son TANANTA FATAMA TEDDY, SORIANO CARRASCO CESAR ANTHONY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TARAPOTO, 26 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ASCOY FLORES KEVIN ARTURO DNI: 46781063 ORCID: 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 26-12- 2023 11:12:27

Código documento Trilce: TRI - 0708538

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, TANANTA FATAMA TEDDY, SORIANO CARRASCO CESAR ANTHONY estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CESAR ANTHONY SORIANO CARRASCO DNI: 73622170 ORCID: 0000-0002-0044-7350	Firmado electrónicamente por: CSORIANOCA20 el 26-12-2023 18:57:33
TEDDY TANANTA FATAMA DNI: 43723760 ORCID: 0000-0003-3293-576X	Firmado electrónicamente por: TTANANTAF86 el 26-12-2023 12:59:06

Código documento Trilce: TRI - 0708539

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEORICO	5
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación:	16
3.2. Variables y operacionalización:	16
3.3. Población, muestra y muestreo	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	20
3.5. Procedimientos:	20
3.6. Métodos de análisis de datos:	21
3.7. Aspectos éticos:	21
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	41
VII. RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS	43
ANEXOS	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Población correspondiente al ensayo de asentamiento	17
Tabla 2	Población correspondiente al ensayo del tiempo de fraguado	17
Tabla 3	Población correspondiente al ensayo de granulometría.....	18
Tabla 4	Ensayo de resistencia a la compresión	18
Tabla 5	Ensayo de la resistencia a flexión	19
Tabla 6	Asentamiento del concreto de la muestra patrón turno tarde	22
Tabla 7	Asentamiento del concreto de la muestra patrón en el horario de la tarde.	23
Tabla 8	Tiempo de Fraguado de Mezcla de Concreto por Resistencia a la Penetración	24
Tabla 9	Granulometría de agregado grueso	25
Tabla 10	Ensayo de resistencia a compresión a los 7 días.....	28
Tabla 11	Ensayo de resistencia a compresión en 14 días.	30
Tabla 12	Resultado de ensayo de resistencia a compresión a los 28 días.	32
Tabla 13	Resultado de ensayo de flexión a los 7 días.	34
Tabla 14	Resultados Ensayo de flexión a 14 días.	36
Tabla 15	Resultado de ensayo de flexión a los 28 días.	38
Tabla 16	Operacionalización de variables.....	51
Tabla 17	<i>Matriz de Consistencia</i>	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1 Curva granulométrica de agregado grueso.....	26
Gráfico 2 Curva granulométrica de agregado fino.....	27
Gráfico 3 Ensayo de resistencia a compresión en 7 días.....	29
Gráfico 4 Ensayo de resistencia a compresión a 14 días.....	31
Gráfico 5 Ensayo de resistencia a compresión a 28 días.....	33
Gráfico 6 Resultado de ensayo de flexión a 7 días.	35
Gráfico 7 Resultado de ensayo de flexión a los 14 días.....	37
Gráfico 8 Resultado ensayo de flexión a 28 días.	39

RESUMEN

Esta investigación “Influencia de la sustitución del cemento por residuos de cobre en las propiedades física mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Tarapoto - 2023” busca mejorar la resistencia del concreto mediante la sustitución del cemento por residuos de cobre, en el cual el ya mencionado aditivo será sustituido en diferentes porcentajes. En cuanto a nuestra a la metodología es aplicada planteamiento cuantitativo destinado a la recolección de la información mediante testigos y así poder validar las hipótesis propuestas. Se utilizo un diseño experimental puro, en el cual se determinará el impacto que causa la variable independiente “Sustitución del cemento por residuos de cobre” sobre la variable dependiente “Propiedades físicas y mecánicas”. Se utilizaron 36 testigos de concreto, en el cual 9 testigos se utilizaron como diseño patrón y las 27 restantes diseñadas con sustitución del cemento por residuos de cobre al 3%, 5% y 7%. Al culminar los estudios del diseño del concreto se obtuvo del ensayo de resistencia a la compresión, a los 28 días, los siguientes resultados: la muestra patrón (0%) una R.C “resistencia a la compresión” promedio de 154,1 kg/cm^2 , el mejor resultado obtenido tras la sustitución del cemento por residuos de cobre fue al 5% la cual nos arroja una R.C promedio de 231,0 kg/cm^2 y el resultado más bajo tras la sustitución del cemento por residuos de cobre ha sido el de 7% con una R.C promedio de 138,2 kg/cm^2 . Para el ensayo de R.F “resistencia a la flexión”, se alcanzó, a los 28 días, los siguientes resultados la muestra patrón (0%) una R.F promedio de 116%, el mejor porcentaje obtenido tras la sustitución del cemento por residuos de cobre fue al 5% la cual nos arroja una R.F promedio de 153% y el porcentaje más bajo tras la sustitución del cemento por residuos de cobre ha sido el de 3% con una R.F promedio de 121%.

Palabras clave: Resistencia a la flexion, resistencia a la compresión, escoria de cobre.

ABSTRACT

This investigation “Influence of cement substitution by copper residues in the physical mechanical properties of concrete $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Tarapoto-2023” seeks to improve the resistance of concrete by replacing cement with copper waste, in which the mentioned additive will be replaced in different percentages. As for our methodology, a quantitative approach is applied aimed at collecting information through witnesses and thus being able to validate the proposals. A pure experimental design was used, in which the impact caused by the independent variable will be determined “Replacement of cement with copper waste” on the dependent variable “Physical and mechanical properties.” 36 witnesses were used in specific, in which 9 witnesses were used as a pattern design and the remaining 27 designed with cement replacement by copper waste at 3%, 5% and 7%. At the finalise of studies of concrete design was obtained from the compression resistance test, at 28 days, the following results: the standard sample (0%) a resistance at the average compression of $154,1 \text{ kg/cm}^2$, the best result obtained after replacing cement with copper waste was 5% which gives us an average compressive resistance of $231,0 \text{ kg/cm}^2$ and the lowest result after cement replacement by to copper residues has been 7% with an average compressive resistance of $138,2 \text{ kg/cm}^2$. For the resistance test to flexion, it was reached, after 28 days, the following results the standard sample (0%) an average flexural resistance of 116%, the best percentage obtained after replacing cement with copper waste was 5% which gives us an average bending resistance of 153% and the lowest percentage after replacing cement by copper waste has been 3% with an average flexural resistance of 121%.

Keywords: Flexural resistance, compressive resistance, copper slag.

I. INTRODUCCIÓN

En el **ámbito internacional**, en Colombia el problema sobre el crecimiento acelerado en la producción de residuos se convierte en una de las tantas y mayores preocupaciones a nivel mundial por general efectos de contaminación al medio ambiente. Su fabricación está estimada de manera anual en un aproximado de 40 millones de toneladas de escoria de cobre por lo que muchos países toman interés en su utilización, por cada tonelada fabricada de cobre se emite un 2.2 toneladas de escoria. Con los datos generados se manifiesta la necesidad de aprovechar su uso para mejorar las propiedades del concreto, (Díaz, Gonzales y Díaz, 2020, p.12).

En Chile uno de los materiales que mayor demanda presenta en la industria es el cobre, puesto que es empleado en diversos rubros, destacando principalmente en el rubro de la construcción, por lo que es más frecuente el uso del cemento (aprox. 65.34%) que genera contaminación atmosférica al ser producido. Estudios realizados señalan que la contaminación se ha ido incrementando en un 40.5% por la misma fabricación del concreto al emplear diferentes químicos a fin de brindar elevadas resistencias, por lo que se propone mediante el uso de la escoria la disminución de la cantidad de materiales naturales a emplear en un diseño (Aguilar, 2018, p.4).

También en México la contaminación que viene generando el constante uso del cemento para construcciones de mayor envergadura, es cada vez más perjudicable por lo que según estadísticas señalan que la producción del cemento en los últimos años se ha elevado de manera rápida, ascendiendo a un 60% de su utilidad para los diseños de mezcla. A consecuencia de ello se pretende la sustitución del cemento por los residuos de cobre, puesto que al pasar por el proceso de refinación a nivel mundial deja alrededor de 24.6 millones de toneladas (Aparicio, 2019, p.3).

De tal manera, en Ecuador el hormigón es señalado como el elemento más empleado en la fábrica productiva y considerado también el segundo más empleado por el ser humano posterior al agua, por lo que el cemento forma parte de su principal composición. En cuanto a su utilización se estimó el consumo del cemento de manera global resultando 4.08 billones

de toneladas. De acuerdo con los datos brindados por la industria cementera se calcula una emisión del 5 – 7% respecto a gases de efecto invernadero por lo que se convierte en el principal responsable del cambio climático. Por todo lo mencionado se busca disminuir el impacto del cemento con su reemplazo por residuos provenientes de los materiales, en este caso del cobre (Petroche, 2021, p.18).

Para terminar, en Argentina uno de los problemas más frecuentes según estadísticas proporcionadas por las industrias dedicadas a la fabricación del cemento afirma que el porcentaje de consumo ha ido incrementando de manera abrupta, en el año 2022 se obtuvo un índice de consumo del 42.5% y en lo que va del año un 38,2% por lo que es preocupante pensar hasta fines año. Por ende, sustituir al cemento por los residuos de cobre es una opción dado que por fundición se generan entre 2.2 y 3 toneladas de escoria por cada tonelada de cobre (Borrachero et al., 2018, p.15).

En el **ámbito nacional**, en Lima se menciona que nuestro país es considerado el segundo en el mundo por su producción de cobre alrededor de un 12%, razón suficiente para ser cuestionable tanto por pérdidas económicas como problemas medio ambientales debido a su mal uso y eliminación de sus desechos. Por otro lado, el cemento al ser el principal agregado del concreto viene generando contaminaciones y malestar ya que es más recurrente su uso para cualquier tipo de construcción por más pequeña que sea. Por todo lo mostrado se propone que el cemento sea sustituido por los residuos de cobre para minorar los dos impactos negativos (Baldocea y Vega, 2019, p.8).

En Cusco, una de las zonas más visitadas a nivel mundial viene generando un gran aumento de obras de infraestructura, por lo que las estadísticas indican un crecimiento del 53.7% en el ámbito constructivo, lo que demanda mayor uso del concreto y por ende del cemento que es el factor principal para la resistencia. Por lo que se propone sustituirlo por completo, a raíz de ello el cobre toma un valor importante ya que su producción genera miles de kilos de residuos y que al ser arrojados inapropiadamente puede generar impactos negativos en el ambiente (Bravo y Díaz, 2018, p.23).

En Ayacucho, últimamente ha venido siendo dañado debido a la mayor demanda del uso del concreto y por los problemas constantes que viene presentando al ser utilizado en obra. Se hace mención que el uso del cemento se ha expandido de manera tan progresiva que ahora su uso bordea el 31.6% a comparación de años anteriores que solo el índice se mantenía en un 15.2% según MINEN. Por tanto, se visiona a poder sustituir este componente del concreto por escoria de cobre, ya que este es un material de abundante producción (Pablo, 2022, p.10).

En Arequipa, se presenta un índice elevado a consecuencia de la producción minera ya que generan desechos perjudiciales al medio ambiente y en sí a la población en conjunto, y se trata del cobre por ser uno de los más destacados en nuestro país, por su producción del 19.3%. Por lo que es necesario tener un control adecuado porque del cobre se obtienen residuos que pueden ser de alta contaminación. A fin de evitar el desperdicio de estos residuos se pretende sustituir al cemento ya que este a su vez también genera impactos negativos por su uso excesivo (Infantes, 2020, p.17).

Por último, en Huaraz se ha visto un incremento constante sobre el uso del cemento, debido a las construcciones que se vienen realizando, datos estadísticos señalan que el 54.5% del cemento se viene empleando en la mezcla, es decir más del 50% de los componentes de un concreto (agua, arena, piedra) por lo que su producción de manda una excesiva contaminación a la atmosfera. En tal sentido al tener conocimiento de los residuos resultantes del cobre se piensa sustituir el agente más agresivo de la mezcla, como el cemento a fin de contrarrestar efectos negativos y aportar mejorar en sus propiedades (Antaurco, 2019, p.4).

Consecuentemente se dio paso a la **justificación teórica**: El estudio expresa la sustitución del cemento por residuos de cobre al ser el componente del concreto que mayor contaminación produce, con la única finalidad de contrarrestar su producción y minorar consecuencias negativas. Se menciona la importancia que para sustituir al cemento se eligió los residuos de cobre por ser un material reciclable que suele ser

desechado de manera inapropiada y así evitar contaminación en el medio ambiente.

La **justificación aplicada**: La utilización de los residuos de cobre se propone con el fin de generar consecuencias favorables con relación a las características físico – mecánicas del mazacote, y ser puestas en práctica en el ámbito constructivo como una nueva alternativa de construcción que brinde mejores condiciones que un concreto convencional.

Por tanto, la **justificación metodológica**: El estudio plantea el uso de los residuos de cobre en proporciones del 0%, 15%, 25% y 35% para ver los efectos que produce cada uno de ellos respecto a las propiedades físico-mecánicas. Cabe mencionar que el diseño se llevará a cabo mediante el método ACI al cual se le incorporará los porcentajes mencionados a fin de conocer cuál de ellos resulta mejor para el diseño.

En merito a lo mencionado anteriormente se formula el problema general: ¿De qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ - 2023?

Se plantea como objetivo general: Determinar de qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ - 2023. Así mismo, los objetivos específicos: Evaluar de qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en el asentamiento, en el tiempo de fraguado, en la granulometría, en la resistencia a compresión, en la resistencia a la flexión del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.

Sin embargo, se plantea la hipótesis general: La sustitución del cemento por residuos de cobre mejora las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ - 2023. Por tanto, las hipótesis específicas: La sustitución del cemento por residuos de cobre mejora el asentamiento, disminuye el tiempo de fraguado, mejora la granulometría, aumenta la resistencia a compresión, aumenta la resistencia a la flexión del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ - 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Para los antecedentes considerados en el estudio a nivel internacional; Según Rojas y Vera (2021), su análisis plantea la sustitución del cemento por escoria de cobre, con el objetivo de evaluar las resistencias que se obtienen al sustituirlo en distintos porcentajes, los resultados obtenidos fueron:

- El hormigón convencional a 28 días alcanzó una dureza a la compresión de 256.0 kg/cm² con un 1.5 % de vacíos.
- Con la sustitución del 25% de escoria de cobre se obtuvo un 265.6 kg/cm².
- Sustituyendo el 50% de escoria de cobre se logró 286.2 kg/cm².
- Al sustituir el 75% de escoria de cobre resultó una fuerza de 293.4 kg/cm².
- El reemplazo del 100% de residuos cobre se logró una fuerza de 270.8 kg/cm². Según Castillo, López y Nazer (2021), establece el uso de la escoria de cobre como parte de la sustitución del cemento con fin de evaluar el comportamiento que presenta el concreto respecto a sus propiedades. Los resultados fueron los siguientes:
- El hormigón control al día 28 resultó con una fuerza de 272.50 kg/cm²
- Con el reemplazo del 30% de escoria de cobre se obtuvo un 280.46 kg/cm².
- Con el reemplazo del 50% de escoria de cobre se logró 275.89 kg/cm²
- Con la sustitución del 70% de escoria de cobre se alcanzó un 253.8 kg/cm². Según Borkowsky, Cendoya y Pradena (2019), en su estudio propuso la sustitución del cemento por residuos de cobre, a fin de conocer cómo se comporta las características (físicas y mecánicas) del mazacote, en base a los rendimientos fueron los siguientes:

- La mezcla del mazacote común, en cuanto a la resistencia a compresión resultó

al 7° día un valor de 142.52 y al 28° 215.46 kg/cm² con un slump de 4”.

- Con la sustitución del cemento por el 40% de residuos de cobre, se obtuvo una dureza a prensamiento de 145.60 kg/cm² y 248.50 kg/cm² entre 7, 28 días conforme con un slump de 4”.

Según Bhoi, Kadam y Patil (2018), buscó la incidencia al sustituir al cemento un por residuos de cobre, buscando conocer el comportamiento de las propiedades mecánicas diseñadas para el aguante a prensamiento $f_c/ 210$ kg/cm². En tanto, los resultados fueron:

- La resistencia del diseño control fue 69.1, 82.7, 113.7 kg/cm² a los días 7, 14 y 28.
- Con la sustitución el 4% de residuos de cobre al día 7 fue 72.8 kg/cm², al día 14 fue 83.3 y 112.8 kg/cm² a los 28 días.
- Para la sustitución del 6% de residuos de cobre al día 7 fue 67.9 kg/cm², al día 14 fue 79.8 y 105.3 kg/cm² al día 28.
- Para la sustitución el 8% de residuos de cobre al día 7 fue 53.1 kg/cm², al día 14 fue 57.8 y al 28 día fue 84.3 kg/cm².

Según Orizola (2018), en su investigación menciona el uso de escoria de cobre como sustituto del cemento con la finalidad se evaluar las resistencias que se obtienen al añadir porcentajes. En base a los datos resultantes se presentan:

- El diseño comercial alcanzó una fuerza a flexión a los 7, 28 y 60 días de 76.0, 86.0 y 85.5 kg/cm².
- Al reemplazar el 25% de escoria de cobre, obtuvo al día 7 fue 56.5 kg/cm², al día 28 fue 68.5 kg/cm² y al día 60 fue 72.5 kg/cm².

- Con el reemplazo del 40% de escoria de cobre, obtuvo al día 7 fue 41.0 kg/cm², al día 28 fue 53.0 kg/cm² y al día 60 fue 65.5 kg/cm².

Como antecedentes nacionales se tiene a los siguientes:

Según Jara (2020), buscó conocer la consecuencia de sustituir al cemento por escoria de cobre, y poder conocer el comportamiento de las propiedades en un concreto 210 kg/cm². En tanto, los resultados fueron:

- El diseño control obtuvo 86.8 kg/cm² a los 7 días y 120.6 a los 28 días.
- Como sustitución del cemento con el 5% obtuvo 88.1 y 109.5 kg/cm² al día 7 y 28 consecutivamente.
- Como sustitución del cemento con el 10% obtuvo 91.6 kg/cm² a los 7 días y un 118.6 kg/cm² a los 28 días.
- Como sustitución del cemento con el 15% obtuvo 95.6 al 7° día y un 125.9 kg/cm² al día 28.

Según Cuba y Humpire (2019), en su proyecto hace uso de los residuos de cobre como adición al concreto, con el objetivo de encontrar las resistencias de los diseños del concreto. Los datos resultaron los que se muestra a continuación:

- La resistencia del mazacote común resultó 86.8, 97.9 y 113.3 en kg/cm² a una duración de 7, 14 y 28 días.
- Adicionando al mazacote el 10% de residuos de cobre, obtuvo al día 7 un 89.8 kg/cm², al día 14 fue 101.3 y un 112.8 kg/cm² a 28 días.
- Adicionando al concreto el 20% de residuos de cobre, resultó al día 7 94.0 kg/cm², al día 14 un 120.5 y 128.2 kg/cm² al 28 día.
- Adicionando al concreto el 30% de residuos de cobre, obtuvo al día 7 95.9 kg/cm², al día 14 un 122.2 y 129.7 kg/cm² al día 28.
- Adicionando al concreto el 40% de residuos de cobre, obtuvo al día 7 96.3 kg/cm², al día 14 un 125.2 y 130.2 kg/cm² a la edad 28.

Según Melgarejo (2019), pretendió conocer la influencia de sustituir cemento por residuos de cobre, con la mentalidad de conocer las resistencias que se obtienen de los diseños. Respecto a los resultados fueron:

- El diseño control resultó 166.9 a los 7 días, 202.4 a los 14 días y 221.1 kg/cm² al día 28.
- Como sustitución del cemento con el 5% obtuvo 168.9 kg/cm², 185.2 kg/cm² y un 200.5 kg/cm² a los días mencionados.
- Como sustitución del cemento con el 15% obtuvo 195.2, un 193.4 y un 205.7 kg/cm².
- Como sustitución del cemento con el 20% obtuvo 202.5 kg/cm², un 214.3 y un 228.6 kg/cm² respectivamente a los días establecidos.

Según Ullilen y Vásquez (2019), buscó conocer los efectos que resulta al sustituir la arena por residuos de cobre, como objetivo se plantea analizar las propiedades del concreto. Los resultados fueron los siguientes:

- El diseño control resultó 213.0 kg/cm², al 7° 235.0 y 243.6 kg/cm² al 28°.
- Como sustitución de la arena con el 20% obtuvo a los 7 días 240.1 kg/cm² y un 452.4 kg/cm² a los 28 días.
- Como sustitución del cemento con el 40% obtuvo al día 7 un 258.7 kg/cm² y un 260.5 kg/cm² a los 28 días.

Según Morón (2018), pretendió conocer la incidencia al reemplazar al cemento por residuos de cobre, ello con el propósito de analizar las cualidades del hormigón. Los resultados obtenidos fueron:

- El diseño patrón resultó para flexión a los 7, 14 y 28 días, durezas de 76.8, 81.3 kg/cm y 100.3 kg/cm².

- Sustituyendo al cemento con el 15% de residuos de cobre, obtuvo al día 7 un 85.8 kg/cm², al día 14 fue 90.5 y 106.9 a los 28 días.
- Sustituyendo al cemento con el 25% de residuos de cobre, obtuvo al día 7 94.0 kg/cm², al día 14 un 101.5 y a los 28 un 112.2.
- Sustituyendo al cemento con el 35% de residuos de cobre, obtuvo al día 7 100.5 kg/cm², al día 14 un 116.8 y a los 28 un 120.4.

Respecto a las teorías para la variable independiente: la sustitución del cemento por residuos de cobre, la cual el Hanco (2021) lo define como: un método para desarrollar un concreto más resistente con la utilización de materiales desechables, la cual ayudaría al medio ambiente, ya que contiene propiedades cementales las cuales son compatibles con el concreto alcanzando una mejor trabajabilidad de la mezcla.

Además, el autor Oyarzun (2020) lo define como: una solución para eliminar la acumulación de los residuos que las industrias han generado y poder darle un mejor uso en relación con el concreto.

De tal manera, Cintas (2019) lo define como: una oportunidad de poder conservar los recursos naturales con la recuperación de algunos remanentes derivados de la industria (escoria de cobre).

Así mismo el autor Monzó (2019) lo define como: como una nueva alternativa en el campo de la construcción ya que los residuos de cobre se pueden llegar a utilizar en rellenos, drenajes, como agregados de morteros, entre otros.

Finalmente, Cruz (2019) lo define como: un proceso importante que busca la sustitución de un material contaminante que busqué preservar y contrarrestar aquellos efectos perjudiciales.

La dimensión diseño de mezcla por el método ACI; nos hace mención el autor Hanco (2021) como: Un procedimiento empírico que busca lograr un concreto más resistente a ciertas edades de curado, en su investigación, con la adición de residuos incremento su resistencia a los 90 días.

De la misma manera, Oyarzun (2020) lo define como: una selección de materiales correspondientes para el concreto, determinando las cantidades adecuadas en base a las resistencias requeridas, como hace de conocimiento en su estudio que con la implementación de residuos el escurrimiento del mortero aumento haciendo que la mezcla sea más fluida.

Además, el autor Cintas (2019) lo define como: un cálculo adecuado sobre dosificaciones de los elementos del mortero del concreto, con la única el objetivo de lograr conseguir algunas propiedades del concreto que son: trabajabilidad y consistencia.

También, el autor Monzó (2019) lo define como: un método muy utilizado y empírico, las cuales se basan en las tablas de datos del ACI, tal que cada especificación tiene sus propios parámetros, según el tipo de proyecto, condiciones climáticas, entre otros.

Finalmente, el autor Cruz (2019) lo define como: un proceso netamente de ingeniería la cual engloba el perfil de un mortero de hormigón con las proporciones oportunas de los materiales, y los aditivos que se necesitan para un concreto más resistente y duradero.

La dimensión porcentaje de sustitución; para Hanco (2021) refiere como un procedimiento basado en la sustitución parcial o totalmente del cemento.

También, el autor Oyarzun (2020) lo define como: una nueva forma de mejoramiento del concreto ya que se busca cantidades que aporten mejoras al concreto.

Además, Cintas (2019) lo define como: un factor importante que pretende adicionar o sustituir algún componente de la mezcla a fin de buscas mejoras en las propiedades y resistencias.

Así mismo, Monzó (2019) lo define como: un plus que permite la inclusión de materiales reciclables con el objetivo de mejoras aspectos del mazacote en cuanto a su estado líquido y sólido.

Finalmente, Cruz (2019) lo define como: una nueva estrategia de adición o sustitución que lo único que pretende es la mejora de concreto y por supuesto la superación de uno convencional.

La variable dependiente: Propiedades físico-mecánicas, para el autor Alfaro (2022) viene a ser el esfuerzo máximo de los especímenes que son sometidas a resistencia a compresión, axial, tracción y flexión, en donde se miden quebrantando especímenes con la ayuda de la maquina prensa del laboratorio

Así mismo, el autor Quispe (2021) lo define como: la característica principal que describe a una sustancia u objeto de estudio del que se pretende obtener información y evaluar los datos resultados.

También, el autor Colqui (2020) lo define como: como aquellas que tienen relación en la afectación de la resistencia mecánica y a la capacidad que presentan al momento de aplicar un esfuerzo.

Además, el autor Quintero (2020) lo define como: factores físico - mecánicos del concreto, el cual su característica principal es resistir muy bien a los esfuerzos que se generan a compresión.

Para finalizar, el autor Andrade (2019) lo define como: aquellas características que muestra el concreto, en estado fresco es cuando presenta plasticidad, es decir que se le puede dar molde, por otro lado, se presenta el concreto endurecido, el cual debe de adquirir propiedades tales como la trabajabilidad y la consistencia.

El indicador asentamiento está definido por el autor Alfaro (2022) como: un estándar a la firmeza del mazacote, la cual se enfoca al nivel de trabajabilidad del mortero, donde nos muestra su estado seco y sobre todo que tan manejable esta.

También, el autor Quispe (2021) lo define como: un ensayo en la cual es posible dar con las características del mazacote en su aspecto líquido, en conceptos se logra identificar las características del hormigón cuando este fresco, en términos

manejabilidad, cohesión, dicho esto, se desconoce un ensayo que logre medir las propiedades del hormigón de forma directa.

Por consiguiente, el autor Colqui (2020) lo define como: una prueba adecuada para poder medir la consistencia del concreto fresco, mencionando que la importancia de este ensayo es determinar la cohesión adecuada para garantizar confiabilidad y dureza en la estructura.

De la misma forma, el autor Quintero (2020) lo define como: un factor importante en el campo de la construcción, ya que esto es un ensayo o método necesario para poder saber la calidad del concreto, puesto que eso nos ayudara a tener un concreto más duradero.

Finalmente, el autor Andrade (2019) lo define como: un proceso importante, donde si el concreto es demasiado rígido o demasiado fluido puede afectar negativamente la calidad y la durabilidad del concreto, presentando a futuro segregación o agrietamiento, además dicho ensayo ayuda a garantizar el uso del agua en la mezcla.

El indicador tiempo de fraguado está definido para el autor Alfaro (2022) como: una transformación por la cual pasa el concreto, es donde ya la elasticidad va desapareciendo y se empieza a endurecer por la misma reacción química que existe entre el agua y el cemento.

Además, el autor Quispe (2021) lo define como: un suceso interesante porque la temperatura desempeña un rol primordial en cuanto al fraguado del concreto, ya que a más alta temperaturas, la concreta fragua más rápido.

También el autor, Colqui (2020) lo define como: al estado final en la que el concreto a logrado alcanzar su valor apreciado, es decir a llegado al termino de endurecimiento, el cual es producido por el proceso de desecación y recristalización de los agentes que se encuentran en el Clinker.

Así como el autor Quintero (2020) lo define como: un tiempo necesario que lleva en endurecerse el hormigón, la cual se representa en un estado de fraguado

inicial, y cuando la consistencia del hormigón ha llegado a un tope se le conoce como fraguado final, en base al período alcanzado de ellos dos se determina lapso de fraguado del mortero que se calcula entra 10 a 15 horas aproximadamente.

Finalmente, el autor Andrade (2019) lo define como: un determinado periodo que tarda en endurecer el concreto, por otro lado, cabe la posibilidad de adicionar aditivos (acelerantes y retardante) para el lapso de curado, la cual nos permitirá un mejor manejo de obra.

El indicador granulometría está definido para el autor Alfaro (2022) como: aquel ensayo que permite obtener el tamaño d las partículas y que suele ser imprescindible en los proyectos de construcción.

Así mismo, el autor Quispe (2021) lo define como: un proceso muy importante dentro de los ensayos de laboratorio ya que permite conocer el tamaño de las partículas con las que se pretende trabajar.

También, el autor Colqui (2022) lo define como: aquel método que permite analizar y reconocer el volumen de las partículas y sedimentos que contiene una muestra.

De tal manera, el autor Quintero (2020) lo define como: uno de los estudios más importantes dentro del laboratorio porque permite conocer el origen, las propiedades, el tamaño de la muestra que se pretende estudiar para los diseños de mezcla.

Para terminar, el autor Andrade (2019) lo define como: un grupo de procesos que tienen el único propósito de determinar la distribución del tamaño de los componentes que se presenta en una muestra, de tal manera que es la distribución estadística de los componentes.

El indicador resistencia a la compresión; el autor Alfaro (2022) como: la cualidad mecánica elemental del hormigón por su disposición de soporte de una carga por unidad de área.

Además, Quispe (2021) lo define como: La capacidad del hormigón para resistir fenómenos de compresión, por ejemplo, cuando una prensa actúa en sus dos direcciones transversales.

También, el autor Colqui (2022) lo define como: aquel proceso por el que el concreto tiene que pasar para verificar la resistencia que prensa al someterse a presión.

También, el autor Quintero (2020) lo define como: parte fundamental de los ensayos del concreto puesto que es de suma importancia verificar las resistencias que los concretos obtienen.

Para terminar, el autor Andrade (2019) lo define como: uno de los ensayos más importantes porque ello permite conocer el límite de carga que puede portar una estructura,

El indicador resistencia a la flexión está definido para el autor Alfaro (2022) como: aquel indicador de dureza a la tracción del mazacote, la cual se expresa como el módulo de rotura.

Así mismo, el autor Quispe (2021) lo define como: aquella dimensión de dureza ante el defecto por período de una losa o viga de mazacote. El cual se calcula a través de ensayos aplicando pesos terciarios respecto a su apoyo.

También, el autor Colqui (2022) lo define como: uno de los factores más importantes en las estructuras de concreto y que para evaluar se realiza a través de una vigueta mediante una carga concentrada,

Además, el autor Quintero (2020) lo define como: aquella capacidad que tiene un material al soportar cargas que son aplicadas de manera perpendicular a su eje longitudinal.

Finalmente, el autor Andrade (2019) lo define como aquel tipo de deformación que llega a presentar un cuerpo estructural alargado en una

sola dirección vertical a su eje central. Conceptos relacionados a la teoría de la sostenibilidad

Según De la Rosa (2021) la sostenibilidad desempeña un rol importante porque asegura un balance relacionado tanto en el incremento de la economía, la consideración al ambiente y la comodidad de la sociedad.

Zarta (2018) señala que la sostenibilidad por ser un factor importante dentro de la sociedad implica la agrupación de comportamientos de forma natural y de forma cultural en el ámbito social, ambiental y económica.

De acuerdo con Fernández (2018) lo define como aquel término basado en el conocimiento de límites y de las potencialidades que posee la naturaleza relacionada con su correcta utilización.

Bernal (2018) hace mención a la sostenibilidad como un aspecto fundamental en cualquier parte del mundo porque se enfoca en la satisfacción de las urgencias que presentan la actual generación, claro está, sin empeñar a las necesidades de las futuras generaciones.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

3.1.1. Tipo de investigación:

Aplicado o práctico, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) también es denominado como nivel de investigación que tiene como fin la búsqueda de una solución a un determinado problema, enfocándose principalmente en la averiguación y consolidación del conocimiento para posteriormente ser aplicado.

3.1.2. Diseño de investigación:

Experimental puro, de acuerdo a Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) es aquel prioriza dos parámetros fundamentales que conlleva al logro del control y la validez interna, los conjuntos de comparación como primer parámetro y la igualdad de los conjuntos como segundo parámetro. En otras palabras, es caracterizada por la inclusión de varias variables entre independientes y dependientes.

3.2. Variables y operacionalización:

- **Variable 1: Situación del cemento por residuos de cobre**

Los residuos de cobre provenientes de la fundición de las menas resultan un aditivo viable para la elaboración de un concreto a fin de alcanzar elevadas resistencias que logren superar a la resistencia de un diseño convencional (Huisa et al. 2019).

- **Variable 2: Propiedades físicas y mecánicas**

Los residuos de cobre provenientes de la fundición de las menas resultan un aditivo viable para la elaboración de un concreto a fin de alcanzar elevadas resistencias que logren superar a la resistencia de un diseño convencional (Huisa et al. 2019).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

En cuanto a las propiedades físicas establecidas:

Tabla 1

Población correspondiente al ensayo de asentamiento

Ensayo	Porcentaje	Cantidad
	0%	3
	3%	3
Asentamiento	5%	3
	7%	3
	Total	12

Nota: Creación Propia

La NTP 339.035 no muestra sustento alguno donde se indique la menor proporción de ensayos que se debería aumentar para el asentamiento, sin embargo, se está trabajando con una cantidad de 03 testigos, porque se tiene pensado desarrollar según la cantidad de testigos propuestos para cada porcentaje, lo cual corresponde esta propuesta corresponde a los testistas.

Tabla 2

Población correspondiente al ensayo del tiempo de fraguado

Ensayo	Porcentaje	Cantidad
	0%	3
	3%	3
Tiempo de fraguado	5%	3
	7%	3
	Total	12

Nota: Creación Propia

La NTP 334.006 no muestra especificación alguna respecto a la cantidad de pruebas que se debería ejecutar para el tiempo de fraguado, en tal sentido se está proponiendo elaborar 03 testigos para un solo día con respecto a todas las adiciones por decisión propia.

Tabla 3

Población correspondiente al ensayo de granulometría

Ensayo	Porcentaje	Cantidad
	0%	
	3%	1
Granulometría	5%	
	7%	
	Total	1

La NTP 400.012 no detalla la mínima parte de pruebas que se debe llevar a cabo para el análisis granulométrico, por lo que este se está proponiendo 01 ensayo de granulometría ya que solo se tendrá un diseño de mezcla para el concreto patrón y los demás porcentajes, todo ello es considerado por decisión propia.

En cuanto a las **propiedades mecánicas** establecidas:

Tabla 4

Ensayo de resistencia a la compresión

Porcentaje	7 días	14 días	28 días
0%	3	3	3
3%	3	3	3
5%	3	3	3
7%	3	3	3
	Testigos para resistencia a la compresión		
			36

El proyecto contará con 36 testigos de un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ porque se pretenderá fabricar la mínima cantidad de testigos

como indica la E. 060, en la que menciona como requisito básico la elaboración como mínimo de 3 testigos de 10x 20 cm para poder conocer las resistencias.

Tabla 5

Ensayo de la resistencia a flexión

Porcentaje	7 días	14 días	28 días
0%	3	3	3
3%	3	3	3
5%	3	3	3
7%	3	3	3
Testigos para resistencia a la compresión			36

En la NTP 339.078 no hay especificación enfocada a la producción mínima de la fabricación de testigos de un 210 kg/cm², dada la situación se opta conveniente fabricar 3 testigos por cada adición para obtener un resultado promedio de las resistencias.

- Criterios de inclusión: Testigos $f'c = 210$ kg/cm² bajo la medición de acuerdo con el diseño de mezcla con el 0%, seguidamente adicionando el 3%, 5% y 7% de escoria de cobre.
- Criterios de exclusión: Testigos que no cumplen con lo mencionado en el criterio de inclusión, también testigos que presentan problemas comunes como las fisuras, eflorescencias, manchas, entre otros.

3.3.2. Muestra:

Considerando el total de la población

3.3.3. Muestreo:

Para nuestro proyecto de investigación el muestro no aplica.

3.3.4. Unidad de análisis:

En cuanto al desarrollo del estudio se empleará todos los testigos $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ como unidades de análisis.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

3.4.1. Técnica

Se empleará la observación como técnica de ensayos de laboratorio, de acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) tiene un concepto muy enmarcado a cerca de la observación, definiéndola como un elemento esencial para dar detalle de un fenómeno, en el que se analiza detalladamente al objeto de estudio, se anota la información precisa y se procede a registrarla para postteriormente ser evaluadas.

3.4.2. Instrumentos

Considerando la ficha de observación como el instrumento de pruebas de laboratorio, en donde Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) comenta cuán importante la definición de los instrumentos dentro de un proyecto, por lo que define a la ficha de observación como aquel recurso que permite al investigador medir, analizar y evaluar información relevante a cerca del objeto que se está estudiando.

3.5. Procedimientos:

Se dio inicio con el avance del proyecto se comenzará por conseguir los materiales, el agregado grueso y grueso serán extraído de la cantera Rio Huallaga y Rio Cumbaza, el cemento Portland Tipo Ico (Pacasmayo) se conseguirá en la ferretería Mejía y el agua a utilizar será de la red pública de Tarapoto. Con todos los materiales obtenido se procederá a la ejecución de los ensayos, empezando por la granulometría tanto del agregado fino como grueso para saber el

tamaño de las partículas con las que se va a diseñar el concreto con sus respectivas dosificaciones, posteriormente para dar paso a la fabricación de los testigos para lo cual se emplearon los materiales mencionados, un trompo para la mezcla uniforme del concreto y los moldes de acero del laboratorio de suelos. Respectos a los ensayos se realizará el asentamiento bajo la NTP 339.035 que consiste en la compactación de una muestra en estado fresco en un molde respectivo para medir el descenso que presenta la muestra al quitar el molde. El tiempo de fraguado bajo la NTP 334.006, ensayo conocido como el periodo que atraviesa el concreto para comenzar a endurecerse por su pérdida de plasticidad. El análisis granulométrico bajo la NTP 400.012 ensayo el cual consiste en calcular la medida de las partículas del agregado. La resistencia a compresión bajo NTP 339.034 es aquella prueba que tiene como fin determinar la capacidad de soporte que tiene un elemento frente a cargas y la resistencia a flexión bajo la NTP 339.078 también conocida como módulo de rotura.

3.6. Métodos de análisis de datos:

Todos aquellos resultados obtenidos en las pruebas que se ejecutarán en laboratorio de suelos serán mostrados mediante la elaboración de tablas o figuras, los cuales serán corroborados por todos los criterios establecidos en las normas peruanas en base a cada objetivo determinado dentro del proyecto.

3.7. Aspectos éticos:

Se implementó en base a ciertos puntos importantes y que deben ser respetados, como no infringir la Constitución Política del Perú, considero la propiedad intelectual, no trasgredir la autoría autentica de otros investigadores y a no incumplir con las normas éticas que establece nuestra casa universitaria.

IV. RESULTADOS

Se Cumplen el **Objetivo General**:

Tabla 6

Asentamiento del concreto de la muestra patrón turno tarde

28 días Prom muestras	Variable independiente			
	Residuos de cobre			
Variable dependiente	0%	3%	5%	7%
Asentamiento (pulg.)	4"	4"	4"	4"
Tiempo de fraguado (min.)	300	300	300	300
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	154,1	222,2	231,0	138,2
Resistencia a la flexión (%)	116	121	153	125

Interpretación:

Después de reemplazar el cemento con cobre residual, todas las muestras lograron 4 pulgadas de asentamiento (0%, 3%, 5%, 7%). Se observó que todas las muestras (0%, 3%, 5%, 7%) con residuos de cobre reemplazando al cemento tenían un tiempo de fraguado de 300 minutos. Para la prueba R.C a los 28 días se obtuvieron los siguientes resultados: La muestra estándar (0%) tuvo un R.C promedio de 154.1 kg/cm², el mejor resultado obtenido luego de reemplazar el cemento por cobre residual fue del 5%, dándonos un valor promedio. El R.C es de 231,0 kg/cm², el resultado más bajo después del reemplazo del cemento de chatarra de cobre es del 7% y el R.C promedio es de 138,2 kg/cm² La prueba de R.F a los 28 días para la muestra estándar (0%) dio los siguientes resultados, el R.F promedio fue de 116%, el mejor porcentaje obtenido luego de reemplazar el cemento con chatarra de cobre fue del 5%, lo que nos dio un R.F promedio de 153%,

con chatarra de cobre El porcentaje mínimo después del reemplazo del cemento es del 3% y el R.F promedio es del 121%.

Objetivo específico 01

Tabla 7

Asentamiento del concreto de la muestra patrón en el horario de la tarde.

Tiempo (min)	Slump (pulg.)	Perdida de slump (pulg.)
0	6"	0
30	5 ½"	½
60	5"	1
90	4 ¾"	1 ¾
120	4 ½"	2
150	4"	2 ½

Interpretación:

En la tabla 7 contemplamos que, en el turno de la tarde, de acuerdo a la NTP 339.035, a los 90 minutos de iniciado el proceso de mezclado del concreto, para la muestra de control, se observa un asentamiento de 6" a 4 ¾", se ha perdido 1 ¾" en ese proceso de tiempo; como el final del ensayo (150 minutos), resultado final de slump de 4".

Objetivo específico 02:

Tabla 8

Tiempo de Fraguado de Mezcla de Concreto por Resistencia a la Penetración

Lectura N°	Tiempo (min)	Mezcla Patrón	Promedio Penetración (mm)		
			3%	5%	7%
1	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	240	2,42	3,00	3,58	4,33
3	300	5,00	5,00	5,00	5,00
4	360	5,00	5,00	5,00	5,00
5	420	5,00	5,00	5,00	5,00
6	480	5,00	5,00	5,00	5,00
7	540	5,00	5,00	5,00	5,00

Interpretación:

Como puede verse en la Tabla 8, el contenido de cenizas en la cáscara de café mixta estándar alcanza el 2%, 4% y 6%, respectivamente, y la tasa de penetración más alta se alcanza después de 300 minutos.

Objetivo específico 03:

Tabla 9

Granulometría de agregado grueso

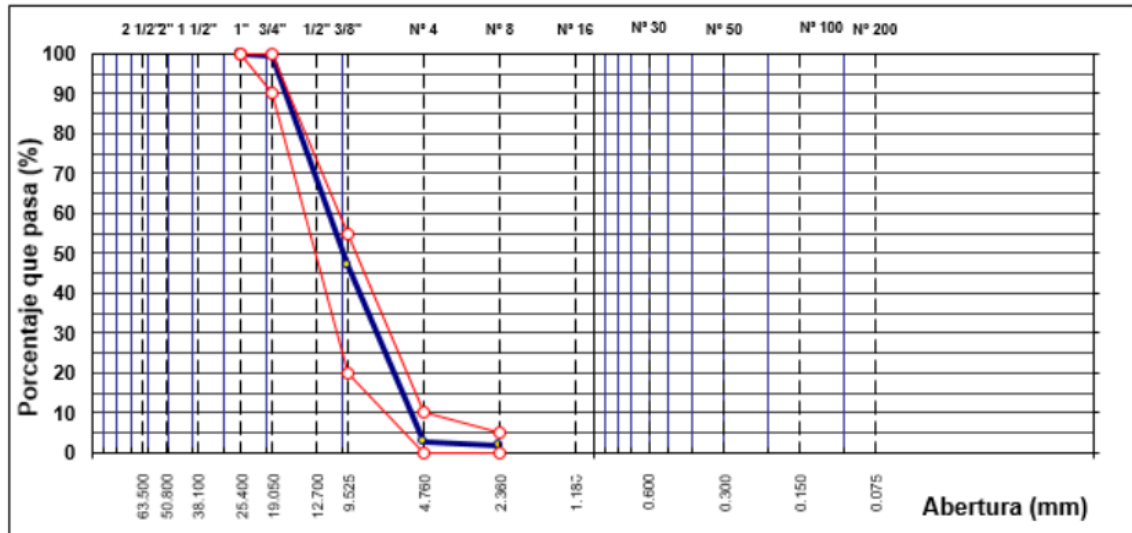
TAMIZ	ABERT . MM.	PESO RET.	%RET PARC	%RET ACM.	% Q' PASA	HUSO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76,200		0,0	0,0	100,0		Peso Total	=	9,645,1	Gr
2 1/2"	63,500		0,0	0,0	100,0					
2"	50,800		0,0	0,0	100,0		Módulo De Finura	=	6,49	%
1 1/2"	38,100		0,0	0,0	100,0		Peso Específico:			
1"	25,400		0,0	0,0	100,0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Seca)	=	2,655	Gr/Cm ³
3/4"	19,050	48,5	0,5	0,5	99,5	90 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada)	=	2,669	Gr/Cm ³
1/2"	12,700	2 993,0	31,0	31,5	68,5		P.E. Aparente (Base Seca)	=	2,693	Gr/Cm ³
3/8"	9,525	2 080,9	21,6	53,1	46,9	20 - 55	Absorción	=	53,51	%
# 4	4,760	4 248,0	44,0	97,1	2,9	0 - 10	Peso Unit. Suelto	=	1350,595	Kg/M ³
# 8	2,360	96,6	1,0	98,1	1,9	0 - 5	Peso Unit. Varillado	=	1518,604	Kg/M ³
< #8	2,360	178,1	1,9	100,0	0,0	0,0	Caras Fracturadas	:		
# 16	1,180		0,0	100,0			1 Cara O Más	=	-	%
# 30	0,600		0,0	100,0			2 Caras O Más	=	-	%
# 40	0,420		0,0	100,0			Partículas Chatas Y Alarg.	=	-	%
# 50	0,300		0,0	100,0						
# 80	0,180		0,0	100,0			% Humedad	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
# 100	0,150		0,0	100,0				100,00	99,7	0,3%
# 200	0,075		0,0	100,0			Observaciones:			
< #200	Fondo									
Total		9 645,1								

Interpretación:

La Tabla 9 muestra el porcentaje de agregado grueso retenido en el área propuesta. Esto nos permite determinar si el material resultante es adecuado para su uso en mezclas de concreto de acuerdo con la N.T.P 400.012 (Ensayo de granulometría).

Gráfico 1

Curva granulométrica de agregado grueso.

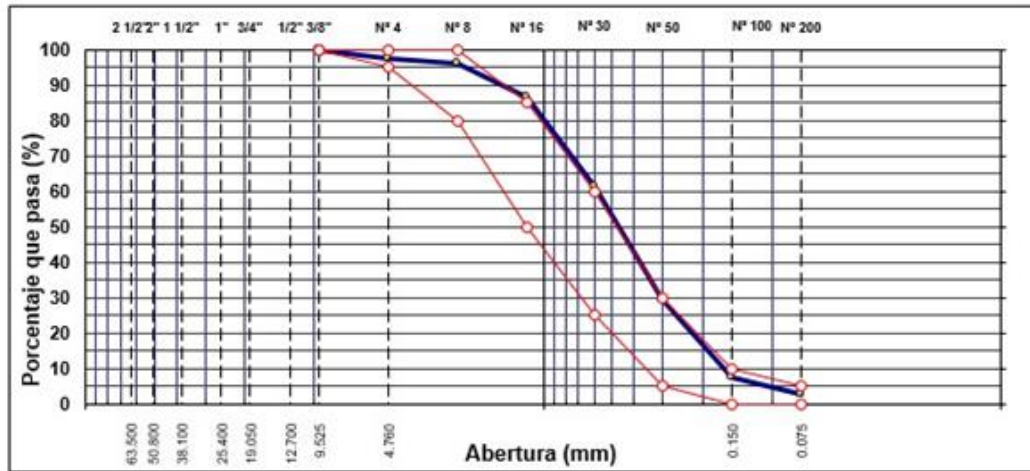


Interpretación:

La Figura 1 muestra que el módulo de finura del agregado grueso es 6,49%. Asimismo, se registró un volumen de humedad del 0,3%. Otro elemento relacionado es la capacidad de humedad del agregado, ya que controla la cantidad de agua necesaria para realizar la mezcla de concreto.

Gráfico 2

Curva granulométrica de agregado fino.



Interpretación:

La Figura 2 muestra las propiedades del agregado fino. El contenido de humedad registrado fue del 4,3% y el módulo de finura fue del 2,2%. Otro factor importante es el contenido de humedad del agregado, ya que permite controlar la humedad requerida para la preparación de la mezcla de concreto.

Objetivo específico 04:

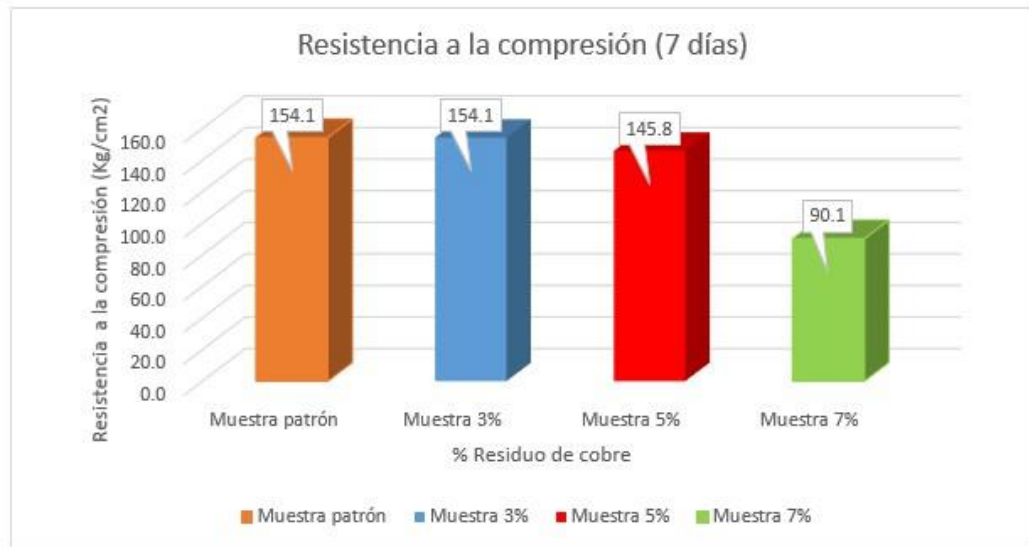
Tabla 10

Ensayo de resistencia a compresión a los 7 días.

Dosificación	Edad (días)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia promedio (Kg/cm ²)
Muestra patrón	7	153,3	154,1
	7	154,9	
	7	154,1	
Muestra 3%	7	138,5	142,7
	7	147,0	
	7	142,7	
Muestra 5%	7	155,8	145,7
	7	135,7	
	7	145,7	
Muestra 7%	7	90,5	90,1
	7	89,7	
	7	90,1	

Gráfico 3

Ensayo de resistencia a compresión en 7 días.



Interpretación:

Del Cuadro 10 y Figura 3 según N.T.P 399 034 observamos que a los 7 días el R.C de la muestra estándar (0%) es de 154,1 kg/cm², el R.C de la muestra al 3% es de 154,1 kg/cm² y el R.C. de una muestra al 5% es 154,1 kg/cm². El R.C de la muestra es 145,7 kg/cm² y el R.C de la muestra al 7% es 90,1 kg/cm².

Tabla 11

Ensayo de resistencia a compresión en 14 días.

Dosificación	Edad (días)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia promedio (Kg/cm ²)
	14	174,0	
Muestra patrón	14	175,2	174,1
	14	174,8	
	14	174,3	
Muestra 3%	14	172,4	173,3
	14	173,3	
	14	171,0	
Muestra 5%	14	172,2	171,6
	14	171,6	
	14	137,0	
Muestra 7%	14	130,1	133,4
	14	133,4	

Gráfico 4

Ensayo de resistencia a compresión a 14 días.



Interpretación.

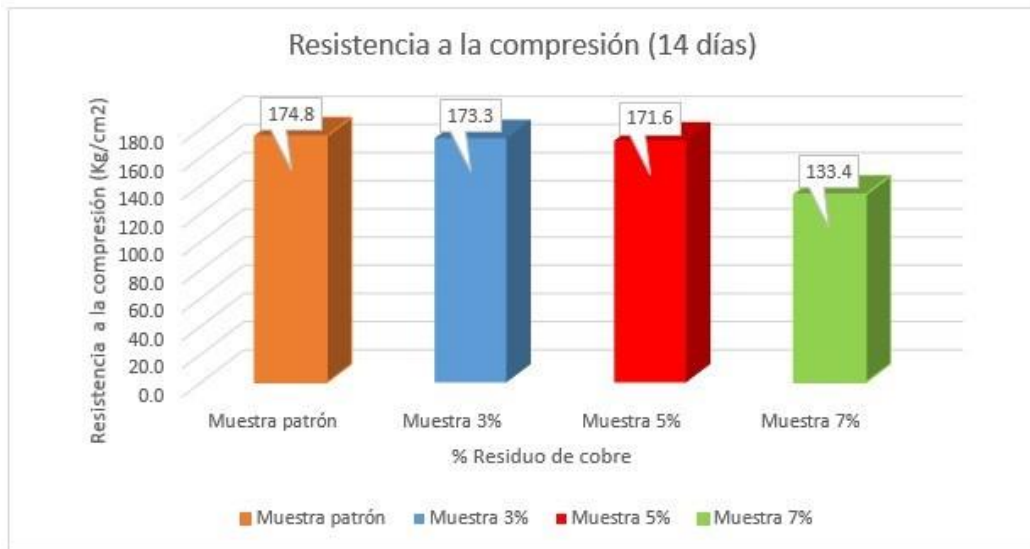
De la tabla 11 y figura 4 según N.T. P 399 034 observamos que a los 14 días el R.C de la muestra estándar (0%) es de 174,8 kg/cm², el R.C de la muestra al 3% es de 173,3 kg/cm² y el R.C. de una muestra al 5% es 1733 .kg/cm². El R.C de la muestra es 171,6 kg/cm² y el R.C de la muestra al 7% es 133,4 kg/cm².

Tabla 12*Resultado de ensayo de resistencia a compresión a los 28 días.*

Dosificación	Edad (días)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia promedio (Kg/cm ²)
	28	228,0	
Muestra patrón	28	227.,0	227,3
	28	227,3	
	28	222,0	
Muestra 3%	28	222,5	222,2
	28	222,2	
	28	231,0	
Muestra 5%	28	231,3	231,0
	28	231,0	
	28	137,0	
Muestra 7%	28	139,6	138,2
	28	138,2	

Gráfico 5

Ensayo de resistencia a compresión a 28 días.



Interpretación:

Del Cuadro 12 y Figura 5 según N.T. P 399 034 observamos que a los 14 días el R.C de la muestra estándar (0%) es de 154,1 kg/cm², el R.C de la muestra al 3% es de 222,2 kg/cm² y el R.C. de una muestra al 5% es 222 .kg/cm². El R.C de la muestra es 231,0 kg/cm² y el R.C de la muestra al 7% es 138,2 kg/cm².

Objetivo específico 05:

Tabla 13

Resultado de ensayo de flexión a los 7 días.

Dosificación	Edad (días)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)	Resistencia promedio (%)
Muestra patrón	7	1.69	81	80
	7	1.68	80	
	7	1.69	80	
Muestra 3%	7	2.33	111	111
	7	2.35	112	
	7	2.34	111	
Muestra 5%	7	2.60	124	123
	7	2.58	123	
	7	2.59	123	
Muestra 7%	7	1.99	95	94
	7	1.94	93	
	7	1.97	94	

Gráfico 6

Resultado de ensayo de flexión a 7 días.



Interpretación:

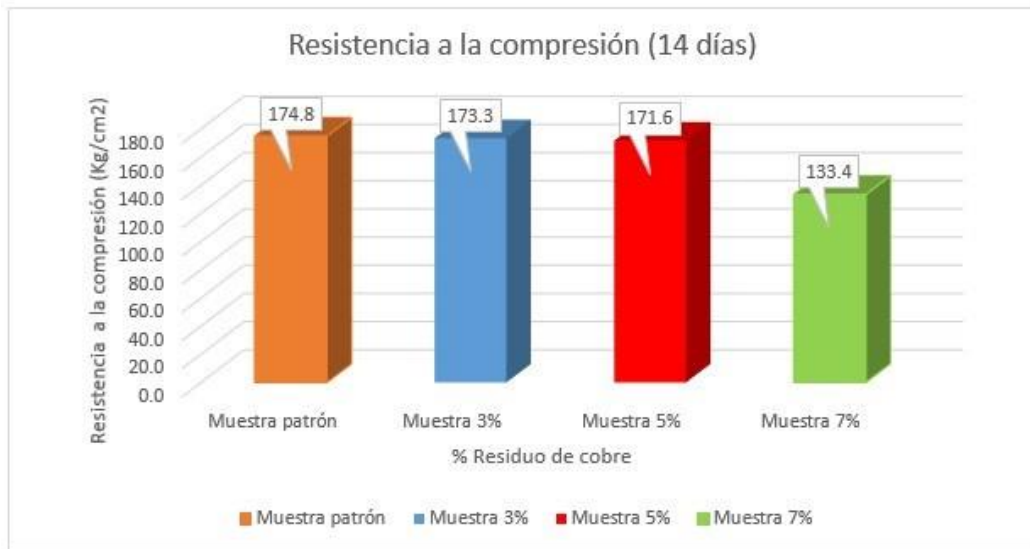
De la tabla 13 y gráfico 6, analizamos que a los 7 días se tiene que la muestra patrón (0%) tiene una R.F (% promedio) de 80%, la muestra 3% tiene una R.F (% promedio) de 111%, la muestra 5% tiene una R.F (% promedio) de 123% y la muestra 7% tiene una R.F (% promedio) de 94%. Esto de acuerdo con la N.T.P 399.078.

Tabla 14*Resultados Ensayo de flexión a 14 días.*

Dosificación	Edad (días)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)	Resistencia promedio (%)
	14	2.04	97	
Muestra patrón	14	1.73	82	90
	14	1.88	90	
	14	2.53	121	
Muestra 3%	14	2.53	120	121
	14	2.53	121	
	14	2.92	139	
Muestra 5%	14	2.86	136	138
	14	2.89	138	
	14	2.37	113	
Muestra 7%	14	2.23	106	110
	14	2.30	110	

Gráfico 7

Resultado de ensayo de flexión a los 14 días.



Interpretación:

De la tabla 14 y gráfico 7, observamos que a los 14 días se tiene que la muestra patrón (0%) tiene una R.F (% promedio) de 90%, la muestra 3% tiene una R.F (% promedio) de 121%, la muestra 5% tiene una R.F (% promedio) de 138% y la muestra 7% tiene una R.F (% promedio) de 110%. Esto de acuerdo con la N.T.P 399.078.

Tabla 15*Resultado de ensayo de flexión a los 28 días.*

Dosificación	Edad (días)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)	Resistencia promedio (%)
	28	2.48	118	
Muestra patrón	28	2.39	114	116
	28	2.44	116	
	28	2.93	140	
Muestra 3%	28	2.92	139	139
	28	2.93	139	
	28	3.22	153	
Muestra 5%	28	3.19	152	153
	28	3.21	153	
	28	2.65	126	
Muestra 7%	28	2.60	124	125
	28	2.63	125	

Gráfico 8

Resultado ensayo de flexión a 28 días.



Interpretación:

De la tabla 15 y gráfico 8, observamos que a los 14 días se tiene que la muestra patrón (0%) tiene una R.F (% promedio) de 116%, la muestra 3% tiene una R.F (% promedio) de 121%, la muestra 5% tiene una R.F (% promedio) de 153% y la muestra 7% tiene una R.F (% promedio) de 125%. Esto de acuerdo a la N.T.P 399.078.

V. DISCUSIÓN

De los resultados de antecedentes de Melgarejo (2019) podemos ver los cambios observados en la Tabla 10 en relación con los resultados de resistencia a la compresión para el específico 4. Para concreto estándar el autor obtuvo $f'c = 221.1 \text{ kg/cm}^2$ después de 28 días y de mi Como resultados obtuvimos $f'c = 154,1 \text{ kg/cm}^2$ después de 28 días, por lo que hay una gran diferencia de $f'c$ entre los resultados es 43,74%.

En cuanto a la reposición, el autor consideró el 15% como porcentaje óptimo y el resultado a los 28 días fue $f'c = 205,7 \text{ kg/cm}^2$, mientras que los míos, después de analizar todos los antecesores, determinaron el 5% como porcentaje óptimo $f'c = 231.0 \text{ kg/cm}^2$ después de 28 días, la diferencia entre los resultados obtenidos es del 10.96%, por lo que se considera mejor utilizar un porcentaje del 5% ya que es el mejor porcentaje para este procedimiento.

Estudios.

Como se puede observar en los resultados precedentes de Moron (2018), se puede observar una variación en los resultados de resistencia a la flexión para un 5 en particular, esta variación se puede ver en la Tabla 26. Para concreto estándar el autor obtuvo $f'c = 221.1 \text{ kg/cm}^2$ después de 28 días, según mis resultados obtuvimos $f'c = 154.1 \text{ kg/cm}^2$ después de 28 días, por lo que la diferencia entre $f'c$ es grande, los resultados Diferencia entre ellos es 43,74%.

En cuanto al reemplazo, el autor consideró el 15% como porcentaje óptimo y el resultado a los 28 días fue $f'c = 205,7 \text{ kg/cm}^2$, mientras que mi gente después de analizar todos los antecesores determinó el 5% como porcentaje óptimo $f'c = 231.0 \text{ kg/cm}^2$ después de 28 días, la diferencia entre los resultados obtenidos es del 10.96%, por lo que se considera mejor utilizar el 5% ya que es el mejor porcentaje para este procedimiento de Investigación.

VI. CONCLUSIONES

- a) Se determinó para un concreto a los 28 días, el mejor porcentaje a utilizar es el 5%.
- b) Se determinó para cualquier porcentaje de rangos estudiados (0%, 3%, 5% y 7%) para el asentamiento, es óptimo.
- c) Se determinó para cualquier porcentaje de rangos estudiados (0%, 3%, 5% y 7%) para el tiempo de fraguado, es óptimo.
- d) Se determinó los agregados utilizados para el estudio, son los correctos.
- e) Se determinó para un concreto a los 28 días, el mejor porcentaje a utilizar es el 5% con una resistencia a la compresión de 231,0 kg/cm²
- f) Se determinó para un concreto a los 28 días, el mejor porcentaje a utilizar es el 5% con una resistencia a la flexión de 3,21 kgf/cm² o 153%.

VII. RECOMENDACIONES

- a) Elegir bien el agregado al hacer los testigos, este proyecto usó piedras de 1" pero otra opción es usar rellenos de diferentes tamaños como 1/2 pulgada o confitillo.
- b) Para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del hormigón, se recomienda utilizar un tipo diferente de cemento. En este proyecto se utilizó cemento Pacasmayo tipo ICo, pero se recomiendan diferentes tipos de cemento para proyectos futuros.
- c) Para concreto convencional, es recomendable trabajar con un slump de 4" mínimo y 6" máximo.
- d) Para ensayos posteriores de resistencia a la compresión, se recomienda utilizar diferentes porcentajes, porcentajes más altos como 8%, 10% y 12%, o porcentajes más bajos como 2%, 4% y 6%.
- e) Para ensayos posteriores de resistencia a la flexión, se recomienda utilizar diferentes porcentajes, porcentajes más altos como 8%, 10% y 12%, o porcentajes más bajos como 2%, 4% y 6%.

REFERENCIAS

- AGUILAR, Christopher et al. una revisión de los usos de las escorias de cobre. *Revista iberomet* [en línea]. v. 88, nº 4. 02 al 05 de noviembre. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2023].
Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/266684698_UNA_REVISION_DE_LOS_USOS_DE_LAS_ESCORIAS_DE_COBRE
- ALFARO, Víctor. Efecto de la cáscara de papa nativa en las propiedades físico-mecánicas del concreto, $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Juliaca - 2022. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/92149>
- ANDRADE, Karla y FLORES, Daniela. propiedades físico-mecánicas del hormigón al complementar la mezcla con el compuesto del residuo de factor de craqueo catalítico. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2018. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6351/1/T-UCE-0011-207.pdf>
- ANTAUROCO, David. Diseño de concreto permeable para pavimento rígido usando escoria de cobre en el distrito Independencia, Ancash, 2019 Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Huaraz: Universidad Cesar Vallejo, 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44401>
- APARICIO, Carlos. uso de material reciclado de la industria del cobre en la producción de concreto. *Revista científica puente* [en línea]. v. 8, nº 2. 06 al 17 de septiembre. [Fecha de consulta: 8 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/7287%20ISSN:%201116-852>

- BALDOCEDA, Josué y VEGA, Daniel. Diseño de concreto de alta densidad reforzado con escoria de cobre para atenuar la transmisión de la radiación ionizante. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Lima: Universidad Ricardo palma, 2019. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2737>
- BERNAL, Omaira. strategic planning and corporate sustainability. Revista Conocimiento Global. [en línea]. V. 03, N° 01, marzo – julio. [fecha de consulta:18 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8684643>
- BHOI, Akshaykumar et al. Feasibility Assessment of Incorporating Copper Slag as a Sand Substitute to Attain Sustainable Production Perspective in Concrete. Revista advances journals [en línea]. v. 9, nº 15. Noviembre - diciembre 2018. [Fecha de consulta: 16 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/amse/2018/6502890/>
- BORRACHERO, María et al. Caracterización de escorias de cobre de fundiciones chilenas del Siglo XI. Revista de metalurgia [en línea]. v. 52, nº 4. Octubre - diciembre. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2023]. Disponible en: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/81576/amin%20nazer%20et%20al_%20RM_2016.pdf.%20%20ISSN:%200034-8570
- BRAVO, Miguel y DÍAS Juan. Análisis comparativo de la influencia de la escoria de cobre como sustituto del agregado fino en porcentaje de peso, en la resistencia y consistencia de un concreto $f'c=210$ kg/cm² elaborado con cementos tipo ip y tipo v, mediante pruebas de esclerometría y compresión axial de testigos sometidos a curado por inmersión. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Cuzco: universidad andina del cuzco, 2018. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/2215>
- CAMPOS, Yorlenny. Técnicas de investigación. Revista Académica institucional RAI. [en línea]. V. 30, N° 01, abril – junio. [fecha de consulta: 10 de mayo

del 2023]. Disponible en:
<https://rai.usam.ac.cr/index.php/raiusam/article/view/40>

CASTILLO, María et al. Uso de escoria de cobre de un vertedero abandonado en mezclas asfálticas. Revista scielo [en línea]. v. 89, nº 30. Septiembre – diciembre 2021. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2023]. Disponible en:
https://web.archive.org/web/20231115085751/http://www.scielo.cl/scielo.php?Script=sci_arttext

CINTAS, María et al. influencia en la huella hídrica en la fabricación de hormigón con escoria de cobre y polvo de humo. Revista de ingeniería [en línea]. v.19, nº 85. junio - diciembre 2018. [Fecha de consulta: 16 de abril de 2023]. Disponible en:
<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/12594%20ISSN:%205555-%208545>

COLQUI, Brayam y LAZARO, Carlos. Mejoramiento de las propiedades físico-mecánicas del concreto impermeable $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con aditivo superplastificante sikaplast-740PE, Lima 2020. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Lima: universidad cesar vallejo, 2020. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52267>

CRUZ, Manuel. Estudio de la resistencia y reología de hormigones con adición de escorias de cobre como sustituto del árido fino. Tesis (doctorado). Málaga: escuela técnica superior de ingeniería industrial, 2018. Disponible en: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/8264>

DE LA ROSA, María. The sustainability approach to organizational theories. Revista Trascender [en línea]. V. 06, N° 17, enero– marzo. [fecha de consulta: 18 de mayo del 2023]. Disponible en: El enfoque de sostenibilidad en las teorías organizacionales | TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN (unison.mx)

DÍAZ Yessica, GONZALES Luis, DÍAZ Jherson. Caracterización de escoria de cobre secundaria y evaluación de su actividad puzolánica. Revista Dialnet [en línea]. v. 84, nº 2. Julio – diciembre 2020. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7590769%20%20ISSN:%202256-5035>

FERNÁNDEZ, Francisco. Sostenibilidad: palabra y concepto. Revista Dialnet. [en línea]. V. 07, Nº 08, julio – agosto. [fecha de consulta: 18 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://www.cultura.gob.es/dam/jcr:c0de2191-6add-40a9-84c3-85c2f63991a9/sostenibilidad-palabra-concepto.pdf>

FLORES, Jhon y FUENTES, Jhoaldo. Diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando escoria de cobre para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Tarapoto: Universidad Cesar Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68138>

GUDIÉL, Edwin y MONZÓ, José. Escorias de fundición de cobre usadas en matrices de cemento Portland como puzolana alternativa. Revista de investigación e innovación [en línea]. v. 8, nº 28. Junio - diciembre. [Fecha de consulta: 14 de abril de 2023]. Disponible en: <https://proyectofortalecimientodelsinacti.prociencia.gob.pe/estudio/escorias-de-fundicion-de-cobre-usadas-en-matrices-de-cemento-portland-como-puzolana-%20alternativa/%20ISSN:%200122%20%E2%80%93%203461>

HANCO, Harold. aprovechamiento de la escoria de fundición de cobre en la elaboración de adoquines de tránsito peatonal comparado con los tradicionales. Tesis (título profesional de arquitecto). Cuzco: Universidad Andina de Cuzco, 2021. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/4340>

HUAIRE, Edson. Método de investigación. Revista Academia [en línea]. Vol. 15, N° 01, agosto – noviembre. [fecha de consulta: 07 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/538137060/Edson-Jorge-Huaire-Inacio-2019-Metodo-de-Investigacion-1#>

INFANTES, Diego. Análisis comparativo de las propiedades físico-mecánicas de una base granular para pavimento flexible mejorada con la adición de escoria de cobre. Tesis (Bachiller de ingeniería civil). Arequipa: Universidad católica san pablo, 2020. Disponible en: [http://54.213.100.250/bitstream/20.500.12590/16570/1/INFANTEL%20EON DIE COB.pdf](http://54.213.100.250/bitstream/20.500.12590/16570/1/INFANTEL%20EON%20DIE%20COB.pdf)

JARA, Jean. Influencia de la escoria de cobre en la resistencia mecánica del concreto $F'c=210$ Kg/cm² para pavimento rígido, La Oroya – Junín 2020. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Lima: Universidad cesar vallejo, 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56143>

MELGAREJO, clenin. Influencia de la Escoria al Producir Concreto Permeable en Pavimentos Urbanos de la Ciudad de Pasco – Distrito de Yanacancha – 2019. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2019. Disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1137/1/T026_44206117_T.pdf

MORON, Jorge. Modelo de gestión del uso de escoria de cobre para disminuir el impacto ambiental en la región Moquegua 2018. Tesis (maestro en ingeniería civil con mención en gerencia de la construcción). Tacna: Universidad privada de Tacna 2018. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/624>

ORIZOLA, Sebastián. Uso de escoria de cobre en cementos. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2018. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104451>

OYARZUN, Ivan. influencia de las escorias de cobre en la fabricación de hormigón.

Tesis (título profesional de ingeniero civil en obras civiles). Valdivia- Chile: Universidad austral de Chile, 2018. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/bmficio.97i/doc/bmficio.97i.pdf>

PABLO, Luis. Determinación de las propiedades físico mecánicas de adoquines vibro compactadas con escoria de cobre, para el tránsito ligero en la ciudad de Ayacucho, 2021. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Ayacucho: Universidad Nacional de san Cristóbal de Huamanga, 2022. Disponible en: <https://repositorio.unsch.edu.pe/xmlui/handle/UNSCH/5044>

PETROCHE, Daniel y RAMÍREZ, Ángel. Desempeño Ambiental del Cemento y del Concreto en el Ecuador: Una puerta a la Construcción Sostenible. Tesis (magister en ecoeficiencia industrial). Guayaquil: ingeniería en mecánica y ciencias de producción, 2021. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52614?locale=es>

QUINTERO, Sandra y GONZALES, Luis. Uso de fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. Revista de ingeniería y desarrollo [en línea]. v. 20, nº 20. Julio - diciembre. [Fecha de consulta: 14 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/28200147_Uso_de_fibra_de_estopa_de_coco_para_mejorar_las_propiedades_mecanicas_del_concret
[o](#)

QUISPE, Jorge. Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con el reforzamiento de fibra de lino, Juliaca 2021. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65769>

ROJAS Yasmin y VERA Enrique. Compressive strength of concrete made with electric arc furnace slag and recycled ground glass as replacement of coarse and fine aggregate. Revista ingeniería de la construcción [en línea]. v. 36, nº 2. Marzo -septiembre 2021. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ric/v36n3/0718-5073-ric-36-03-342.pdf>

SARMIENTO Zenón, HUISA Carlos, TEJADA, Gualberto: Sustitución de los Agregados por Escoria de Cobre en la Elaboración del Concreto. Revista Ciencia y Desarrollo [En línea] V. 12 N° 12, abril. [fecha de consulta: 10 de mayo del 2023]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/REVUNJBG_dffc344da6ff9f8f6e24b%20f06f9b7f9d3

ULLILEN, Ever y VASQUEZ, Jhon. Uso de la escoria de cobre como agregado fino en la producción de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Tesis (bachiller en ingeniería civil). Lima: Universidad cesar vallejo, 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58886>

ZARTA, Plinio. La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. Revista Tabula Rasa. [en línea]. V. 18, N° 18, enero – junio. [fecha de consulta: 17 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://redalyc.org/jatsRepo/396/39656104017/index.html>

ANEXOS

Anexo 1.

Tabla 16 Operacionalización de variables


Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Sustitución del cemento por residuos de cobre	Los residuos de cobre provenientes de la fundición de las menas resultan un aditivo viable para la elaboración de un concreto a fin de alcanzar elevadas resistencias que logren superar a la resistencia de un diseño convencional (Huisa et al. 2019).	Se conseguirá los residuos de cobre para posteriormente sustituir al peso del cemento en proporciones del 3%, 5% y 7% al diseño de mezcla mediante el método ACI.	Diseño de mezcla por el método ACI	Agregado fino Kg Agregado grueso Kg Cemento Kg Agua Lt.
			Porcentaje de sustitución	0%, 3%, 5%, 7%
Propiedades físicas y mecánicas	Se denomina propiedades físicas y mecánicas a aquellas cualidades básicas que presenta el concreto como la trabajabilidad, resistencia, durabilidad y la cohesividad del mismo. Con la determinación de los porcentajes de vacío, asentamiento, resistencias, se podrá verificar si el concreto cumple con lo especificado en el reglamento (Fuentes, 2021).	Sobre la obtención de las propiedades físicas y mecánicas, se evaluará el tiempo de fraguado, los porcentajes de vacío, el asentamiento y las resistencias del concreto en estado fresco y endurecido respectivamente. Todo lo mencionado se llevará a cabo en un laboratorio de suelos para determinar qué tan influyente resulta los residuos de cobre en las propiedades del concreto, respetando la Norma E. 060.	Propiedades físicas	Asentamiento (") NTP 339.035
				Tiempo de fraguado (min) NTP 334.006
				Granulometría (%) NTP 400.612
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm ²) NTP
Resistencia a la flexión (kg/cm ²) NTP 339.078				

Anexo 2.

Tabla 17 Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			Metodología
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿De qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en las propiedades físico-mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023?</p> <p>PROBLEMA ESPECÍFICO: - ¿De qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en el asentamiento del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023? - ¿De qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en el tiempo de fraguado del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023? - ¿De qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en la granulometría del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023? - ¿De qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en la resistencia a compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 - 2023? - ¿De qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en la resistencia a la flexión del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023?</p>	<p>OBEJTIVO GENERAL: Determinar de qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en las propiedades físico-mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023</p> <p>Objetivos Específicos: -Evaluar de qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en el asentamiento del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023. -Evaluar de qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en el tiempo de fraguado del concreto f'c=210 kg/cm2 - 2023. -Evaluar de qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en la granulometría del concreto f'c=210 kg/cm2 - 2023. -Evaluar de qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en la resistencia a compresión del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023. -Evaluar de qué manera influye la sustitución del cemento por residuos de cobre en la resistencia a la flexión del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL: La sustitución del cemento por residuos de cobre mejora las propiedades físico-mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023.</p> <p>Hipótesis Específicas: -La sustitución del cemento por residuos de cobre mejora el asentamiento del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023. -La sustitución del cemento por residuos de cobre disminuye el tiempo de fraguado del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023. -La sustitución del cemento por residuos de cobre mejora la granulometría del concreto f'c= 210 kg/cm2 -2023. -La sustitución del cemento por residuos de cobre aumenta la resistencia a compresión del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023. -La sustitución del cemento por residuos de cobre aumenta la resistencia a la flexión del concreto f'c= 210 kg/cm2 - 2023.</p>	V-1	DIMENSIONES	INDICADORES	Tipo: aplicada
			Sustitución del cemento por residuos de cobre	Diseño de mezcla por el método ACI	Agregado fino Kg Agregado grueso Kg Cemento Kg Agua Lt.	Diseño: experimental puro
				Porcentaje de sustitución	0%, 15%, 25%, 35%	
			V- 2	DIMENSIONES	INDICADORES	Población
			Vivienda de interés Social	Propiedades físicas	Asentamiento ("") NTP 339.035 Tiempo de fraguado (min) NTP 334.006 Granulometría (%) NTP 400.612	Técnica: observación
	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm2) NTP Resistencia a la flexión (kg/cm2) NTP 339.078	Instrumento: ficha de observación			

Anexo 3. Ensayo de laboratorio agregado fino



SERVICIOS GENERALES "CIRD"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS																			
OBRA	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCION DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO														TECNICO	: B.C.L			
LOCALIDAD	: Tarapoto														ING° RESP.	: S.R.V			
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto														FECHA	: 29/09/23			
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA																		
CANTERA	: RIO Cumbaza																		

RESUMEN DE ENSAYO DE ARENA PARA CONCRETO																				
N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA								MODULO DE FINURA	% HUMEDAD	< N° 200	PESO UNITARIO		Equivalente de Arena	GRAVEDAD ESPECIFICA			
			3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200				SUELTO	COMPACTADO		BULK	APARENTE	ABSORCION	
00	ACOPIO EN OBRA	29/09/2023	100.0	95.8	94.3	89.2	70.8	38.9	12.8	7.7	2.0	4.5	4.40	1454.80	1582.98	75.00	3.079	3.11	0.88%	
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	SUMA		100.0	95.8	94.3	89.2	70.8	38.9	12.8	7.7	2.0	4.5	4.4	1454.8	1583.0	75.0	3.079	3.107	0.88%	
	ESPECIFICACION										2.3-3.1		3.00%			>75%			4%	
	PROMEDIO		100.0	95.8	94.3	89.2	70.8	38.9	12.8	7.7	2.0	4.5	4.4	1454.8	1583.0	75.0	3.1	3.1	0.01	
	COEFICIENTE DE VARIACION																			
	DESVIACION STD																			
	VARIANZA																			
	ESTADISTICA																			
				100.0	95.8	94.3	89.2	70.8	38.9	12.8	7.7	2.0	4.5	4.4				3.1	3.1	0.0
				100.0	95.8	94.3	89.2	70.8	38.9	12.8	7.7	2.0	4.5	4.4				3.1	3.1	0.0
ESPECIFICACION	MIN		100	95	80	50	25	10	2	0										
	MAX		100	100	100	85	60	30	10	3										







SERVICIOS GENERALES "CIB"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obra.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 - TARAPOTO		
LOCALIDAD	: Tarapoto		
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	TECNICO	: B.C.L
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	ING° RESP.	: S.R.V
CANTERA	: RIO Cumbaza	FECHA	: 29/09/23

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA

ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz							
	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
MIN - ESPECIFICACION	100	95	80	50	25	10	2	0
MIN - ESTADISTICO	100.0	95.8	94.3	89.2	70.8	38.9	12.8	7.7
Xp (Media)	100.0	95.8	94.3	89.2	70.8	38.9	12.8	7.7
MAX - ESTADISTICO	100.0	95.8	94.3	89.2	70.8	38.9	12.8	7.7
MAX - ESPECIFICACION	100	100	100	85	60	30	10	3





SERVICIOS GENERALES "C.I.R.R."

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

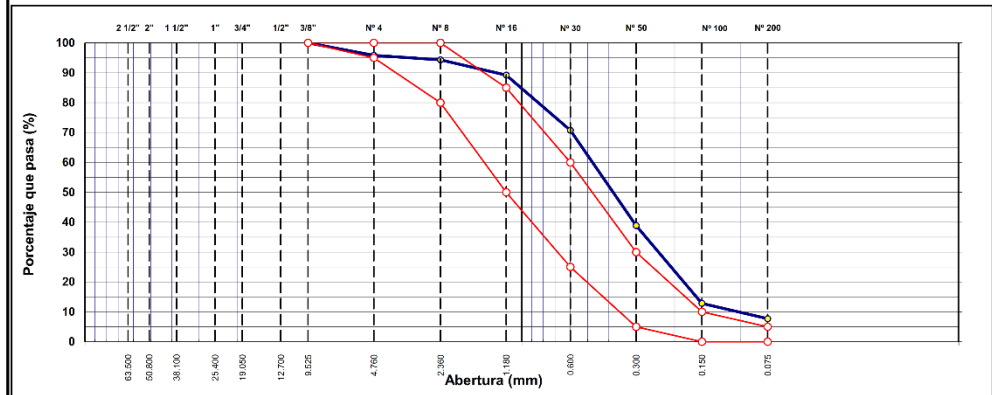
ASTM D 422

OBRA :	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO	Nº REGISTRO :	
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Arena Natural <3/8 para concreto	INGº RESP. :	S.R.V
CALICATA :		FECHA :	29/09/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	K.G.R
ACOPIO :	EN OBRA	DEL KM :	
CANTERA :	RIO Cumbaza	AL KM :	
UBICACIÓN :	ACOPIO EN OBRA	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1.176,4 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	1085,4 gr	
2"	50.800						PESO FINO	=	1.127,4 gr	
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO	=	N.P. %	
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO	=	N.P. %	
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO	=	N.P. %	
1/2"	12.700				100,0	100	Ensayo Malla #200	P.S.Seco. P.S.Lavado	% 200	
3/8"	9.525				100,0	100		1176,4	1085,4	7,74
# 4	4.750	49,0	4,2	4,2	95,8	95 - 100	MÓDULO DE FINURA	=	2,0 %	
# 8	2.360	17,5	1,5	5,7	94,3	80 - 100	EQUIV. DE ARENA	=	75,0 %	
# 16	1.180	60,5	5,1	10,8	89,2	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:			
# 30	0.600	217,0	18,5	29,3	70,8	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca)	=	3,08 gr/cm ³	
# 50	0.300	374,9	31,9	61,1	38,9	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada)	=	3,11 gr/cm ³	
# 100	0.150	306,4	26,1	87,2	12,8	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca)	=	3,17 gr/cm ³	
# 200	0.075	60,1	5,1	92,3	7,7	0 - 5	Absorción	=	0,88 %	
< # 200	FONDO	91,0	7,7	100,0	0,0		PESO UNIT. SUELTO	=	1454,801 kg/m ³	
FINO		1.127,4					PESO UNIT. VARILLADO	=	1582,982 kg/m ³	
TOTAL		1.176,4					% HUMEDAD	P.S.H. P.S.S	% Humedad	

OBSERVACIONES:

CURVA GRANULOMÉTRICA





SERVICIOS GENERALES "CIR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS


DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL
 ASTM C 566


OBRA	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO	N° REGISTRO	0
LOCALIDAD	Tarapoto	TÉCNICO	B.C.L
MATERIAL	Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	S.R.V
MUESTRA	M-1	FECHA	29/09/2023
ACOPIO	EN OBRA	HECHO POR	K.G.R
CANTERA	RIO Cumbaza	DEL KM	:
UBICACIÓN	ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA			
NUMERO TARA	4	5	
PESO DE LA TARA (grs)	128.4	135.1	
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1358.1	1364.8	
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1304.8	1311.5	
PESO DEL AGUA (grs)	53.3	53.3	
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1176.4	1176.4	
% DE HUMEDAD	4.53	4.53	
PROMEDIO % DE HUMEDAD	4.53		

OBSERVACIONES:





Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS



CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)
ASTM C 117

OBRA	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 29/09/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO Cumbaza	CARRIL	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA		

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA			
A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=		500.0
B- Peso dela muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=		478.0
C - Residuo A-B	=		22.00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=		4.40
VERIFICACION			
A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=		500
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=		4.40
C- RESIDUO A*D/100	=		22.00

OBSERVACIONES:

	 Sintya Rene Risco Vargas INGENIERO CIVIL CIP. 312514
---	--



SERVICIOS GENERALES "CIRD"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OBRA :	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO
LOCALIDAD :	Tarapoto
MATERIAL :	Arena Natural <3/8 para concreto
MUESTRA :	M-1
ACOPIO :	EN OBRA
CANTERA :	RÍO Cumbaza
UBICACIÓN :	ACOPIO EN OBRA
Nº REGISTRO :	
TÉCNICO :	B.C.L
INGº RESP. :	S.R.V
FECHA :	29/09/2023
HECHO POR :	K.G.R
CARRIL :	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	150.4	150.1		
B	Peso frasco + agua (gr)	355.2	364.7		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	505.6	514.8		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	455.8	467.8		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	49.8	47		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	150.0	147.9		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	49.4	44.8		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	3.012	3.147		3.079
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	3.020	3.194		3.107
	Pe aparente (Base seca) = F/G	3.036	3.301		3.169
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.267	1.487		0.88%
OBSERVACIONES:					





Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIP"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS


EQUIVALENTE DE ARENA
ASTM D 2419


<p>OBRA : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO</p> <p>LOCALIDAD : Tarapoto</p> <p>MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto</p> <p>MUESTRA : M-1</p> <p>ACOPIO : EN OBRA</p> <p>CANTERA : RIO Cumbaza</p> <p>UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA</p>	<p>N° REGISTRO :</p> <p>TECNICO : B.C.L</p> <p>ING. RESP. : S.R.V</p> <p>FECHA : 29/09/2023</p> <p>HECHO POR : K.G.R</p> <p>CARRIL :</p>
---	--

Equivalente de arena : 75


MUESTRA		IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	
Hora de entrada a saturación		03:30	03:32	03:34	
Hora de salida de saturación (más 10')		03:40	03:42	03:44	
Hora de entrada a decantación		03:42	03:44	03:46	
Hora de salida de decantación (más 20')		04:02	04:04	04:06	
Altura máxima de material fino	cm	4.10	4.20	4.10	
Altura máxima de la arena	cm	3.10	3.00	3.10	
Equivalente de arena	%	76	72	76	
Equivalente de arena promedio	%	74.7			
Resultado equivalente de arena	%	75			

Observaciones: _____





Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514





SERVICIOS GENERALES "CIDE"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla del Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

ASTM C 29

OBRA : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO LOCALIDAD : Tarapoto MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto MUESTRA : M-1 ACOPIO : EN OBRA CANTERA : RIO Cumbaza UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA	N° REGISTRO : TÉCNICO : B.C.L ING° RESP. : S.R.V FECHA : 29/09/2023 HECHO POR : K.G.R CARRIL :
---	---

AGREGADO FINO

Peso unitario suelto :	1454.8	Peso unitario Varillado :	1583.0
-------------------------------	---------------	----------------------------------	---------------


PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10850.00	10855.00	10855.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7582.00	7587.00	7587.00	
Volumen	(cm ³)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1454.2	1455.1	1455.1	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1454.8			

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11520.00	11523.00	11522.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	8252.00	8255.00	8254.00	
Volumen	(cm ³)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1582.7	1583.2	1583.0	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1583.0			

OBS.:

	
---	--

Anexo 3. Ensayo de laboratorio agregado fino



SERVICIOS GENERALES "GIB"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
OBRA	: "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KGICM2 – TARAPOTO"		
LOCALIDAD	: Tarapoto	TECNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1"	ING° RESP.	: S.R.V
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	FECHA	: 28/09/2023
CANTERA	: RIO HUALLAGA		

RESUMEN DE ENSAYOS DE LA GRAVA CHANCADA PARA MEZCLA DE CONCRETO

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA							% QUE PASA LA 300	% HUMEDAD	PESO UNITARIO		ABRASION	GRAVEDAD ESPECIFICA			
			1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8			SUELTO	COMPACTADO		BULK	APARENTE	ABSORCION	
0.00	ACOPPIO EN OBRA	28/09/2023	100.00	100.00	99.50	68.47	46.90	2.88	1.86	0.56	0.52	1350.59	1515.60	22.41	2.66	2.67	0.54	
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	SUMA		100.0	100.0	99.5	68.5	46.9	2.9	1.9	0.6	0.5	1350.59	1516.60	22.41	2.7	2.7	0.5	
	ESPECIFICACION		100.0	100.0	99.5	68.5	46.9	2.9	1.9	0.6	0.5	1350.6	1516.6	22.4	2.7	2.7	0.5	
	PROMEDIO		100.0	100.0	99.5	68.5	46.9	2.9	1.9	0.6	0.5	1350.6	1516.6	22.4	2.7	2.7	0.5	
	COEFICIENTE DE VARIACION																	
	DESVIACION STD																	
	VARIANZA																	
ESTADISTICA			100.0	100.0	99.5	68.5	46.9	2.9	1.9	0.6	0.5	1350.6			2.7	2.7	0.5	
ESPECIFICACION			100.0	100.0	99.5	68.5	46.9	2.9	1.9	0.6	0.5	1350.6			2.7	2.7	0.5	
			100	100		60		0	0									
			100	100		60		16	5									





Sinya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRD"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

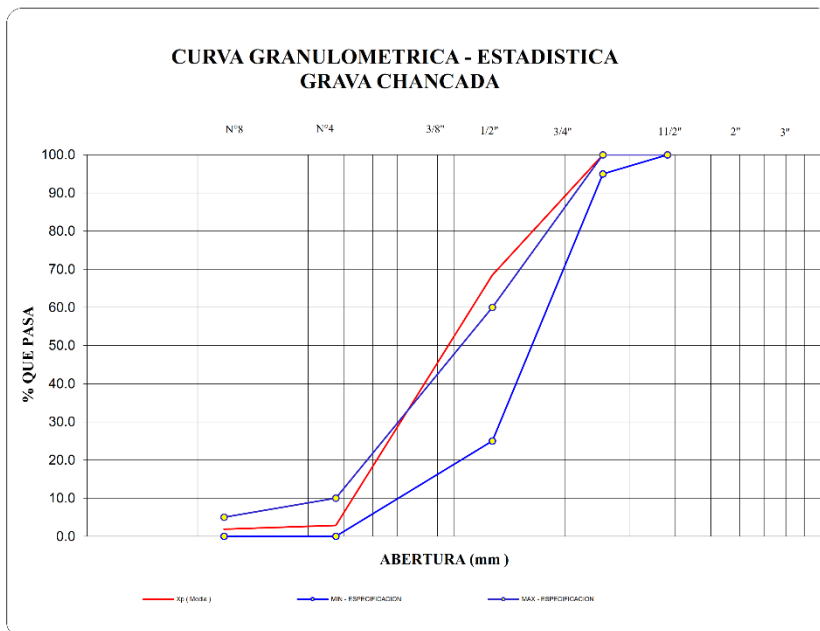


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
OBRA	: "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM2 - TARAPOTO"		
LOCALIDAD	: Tarapoto	TECNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1"	ING° RESP.	: S.R.V
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	FECHA	: 29/09/2023
CANTERA	: RIO HUALLAGA		

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA

ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz						
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8
MIN - ESPECIFICACION	100	95		25		0	0
MIN - ESTADISTICO	100.0	100.0	99.5	68.5	46.9	2.9	1.9
Xp (Media)	100.0	100.0	99.5	68.5	46.9	2.9	1.9
MAX - ESTADISTICO	100.0	100.0	99.5	68.5	46.9	2.9	1.9
MAX - ESPECIFICACION	100	100		60		10	5




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRA"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



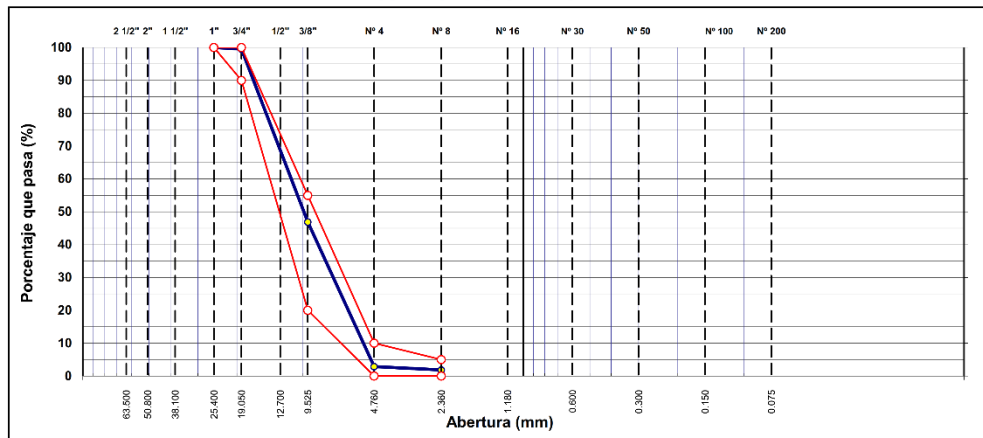
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 - TARAPOTO"	N° REGISTRO :	
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Grava Chancada Para concreto T.Max. <1"	ING° RESP. :	S.R.V
CALICATA :		FECHA :	29/09/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	K.G.R
ACOPPIO :	EN OBRA	DEL KM :	
CANTERA :	RIO HUALLAGA	AL KM :	
UBICACIÓN :	ACOPPIO EN OBRA	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC	% Q' PASA	HUSO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 9,645.1 gr
2 1/2"	63.500						MODULO DE FINURA = 6.49 %
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:
1 1/2"	38.100						P.E. Bulk (Base Seca) = 2.655 gr/cm³
1"	25.400	48.5	0.5	0.5	100.0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.669 gr/cm³
3/4"	19.050	2,993.0	31.0	31.5	68.5		P.E. Aparente (Base Seca) = 2.693 gr/cm³
1/2"	12.700	2,080.9	21.6	53.1	46.9	20 - 55	Absorción = 53.51 %
3/8"	9.525	4,248.0	44.0	97.1	2.9	0 - 10	PESO UNIT. SUELTO = 1350.595 kg/m³
# 4	4.760	96.6	1.0	98.1	1.9	0 - 5	PESO UNIT. VARILLADO = 1518.604 kg/m³
# 8	2.360	178.1	1.9	100.0	0.0		CARAS FRACTURADAS:
<# 8							1 cara o más = %
# 16	1.180						2 caras o más = %
# 30	0.600						Partículas chatas y alarg. = %
# 40	0.420						% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humedad
# 50	0.300						
# 80	0.180						
# 100	0.150						
# 200	0.075						OBSERVACIONES:
<# 200	FONDO						
TOTAL		9,645.1					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIDE"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla del Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL
ASTM C 566


OBRA	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECÁNICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM2 – TARAPOTO"	N° REGISTRO	:0
LOCALIDAD	Tarapoto	ING. RESP.	:S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max.<1"	TÉCNICO	:S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	:29/09/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	:K.G.R
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO GRUESO


DATOS DE LA MUESTRA				
NUMERO TARA	8	9		
PESO DE LA TARA (grs)	140	138		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1024.8	1021.5		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1019.6	1017.5		
PESO DEL AGUA (grs)	5.2	4		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	879.6	879.5		
% DE HUMEDAD	0.591	0.455		
PROMEDIO % DE HUMEDAD			0.52	

OBSERVACIONES:





Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514





SERVICIOS GENERALES "CIR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)

ASTM C 117

OBRA	: "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO"	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING. RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1"	TÉCNICO	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 29/09/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO GRUESO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9720.0
B- Peso de la muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	9666.0
C - Residuo A-B	=	54.00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	0.56

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9720
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	0.56
C- RESIDUO A*D/100	=	54.00

OBSERVACIONES:



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIB"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 - TARAPOTO"	Nº REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	INGº RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1"	TÉCNICO	: B.C.L
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 29/09/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO GRUESO

Peso unitario suelto : 1350.595 Peso unitario Varillado : 1518.604

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10310.00	10311.00	10309.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7042.00	7043.00	7041.00	
Volumen	(cm ³)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1350.6	1350.8	1350.4	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1350.6			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11182.00	11191.00	11185.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7914.00	7923.00	7917.00	
Volumen	(cm ³)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1517.8	1519.6	1518.4	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1518.6			

OBS.:



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIEP"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obra.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

ASTM C 127

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO			
OBRA :	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 - TARAPOTO"	N° REGISTRO :	0
LOCALIDAD :	Tarapoto	ING° RESP. :	S.R.V
MATERIAL :	Grava Chancada Para concreto T.Max. <1"	TÉCNICO :	B.C.L
MUESTRA :	M-1	FECHA :	29/09/2023
ACOPIO :	EN OBRA	HECHO POR :	K.G.R
CANTERA :	RIO HUALLAGA	DEL KM :	
UBICACIÓN :	ACOPIO EN OBRA	CARRIL :	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1602.9	1389.6		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	1001.7	869.6		
C	Volumen de masa + volumen de vacios = A-B (cm ³)	601.2	520.0		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1590.7	1385.4		
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)	589.0	515.8		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.646	2.664		2.655
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.666	2.672		2.669
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.701	2.686		2.693
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.767	0.303		0.54

OBSERVACIONES:



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

ASTM C 131

OBRA	: "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO"	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING° RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1"	ASIST. LABO	: B.C.L
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"	1251.0			
1" - 3/4"	1252.0			
3/4" - 1/2"	1250.0			
1/2" - 3/8"	1251.0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total	5004.0			
(%) Retenido en la malla N° 12	3830.0			
(%) Que pasa en la malla N° 12	1174.0			
N° de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	23.5%			

OBSERVACIONES :



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

Anexo 4. Dosificación a la compresión axial



SERVICIOS GENERALES "CIBR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto

$f'_{cr} = 210 \text{ kg/cm}^2$

Obra : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO $f'_{c} = 210 \text{ KG/CM}^2$ - TARAPOTO 2023.

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico

Fecha: 7/10/2023

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga

Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Aditivo 1 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m^3	3.11	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.0		
% Humedad Natural	4.53	0.52	
% Absorción	0.88	0.54	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m^3/m^3 de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m^3

Fino	40.0%	0.271	m^3	842.34	kg/m^3
Grueso	60.0%	0.406	m^3	1084.34	kg/m^3

Pesos de los elementos kg/m^3 de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	842.3	880.5
Agr. grueso	1084	1090.0
Agua	193.0	162.5
	0.00	0.00
Colada kg/m^3	2464.3	2477.6

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-30.75	Lt/m ³
Ag. grueso	0.22	Lt/m ³
Agua libre	-30.53	Lt/m ³
Agua efectiva	162.5	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m^3	0.230	0.605	0.807	162.5	
En pie^3	8.11	21.37	28.49	162.5	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
1		2.55	3.16	0.47		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie^3)	Ag. Grueso (pie^3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
1		2.64	3.51	20.0		

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO





SERVICIOS GENERALES "CIPR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obra.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



Diseño de Mezcla de Concreto
f'cr = 210 kg/cm²

Obra : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.

Localidad : Tarapoto
 Cemento : PACASMAYO Tipo Ico
 Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga
 Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
 Agua : RED POTABLE
 Fecha: 7/10/2023
 Residuos de cobre : Dosis 3.00% P. Especif. _____ kg/lt
 Asentamiento : 4" - 6"
 Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	3.11	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Vanillado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.0		
% Humedad Natural	4.53	0.52	
% Absorción	0.88	0.54	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. ff ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino	40.0%	0.271	m ³	842.34	kg/m ³
Grueso	60.0%	0.406	m ³	1084.34	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	842.3	880.5
Ag. grueso	1084.3	1090.0
Agua	193.0	162.5
Residuos de cobre	10.34	10.34
Colada kg/m ³	2474.7	2487.9
Cantidad de cemento a utilizar restandole residuos de cobre	334.30	334.30

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-30.75 L/m ³
Ag. grueso	0.22 L/m ³
Agua libre	-30.53 L/m ³
Agua efectiva	162.5 L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Residuos de cobre (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole residuos de cobre
En m ³	0.230	0.605	0.807	162.5	26.4	0.587
En pie ³	8.11	21.37	28.49	162.5	26.4	20.730

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Residuos de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole residuos de cobre (kg)
	1	2.55	3.16	0.47	0.03	0.97
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Residuos de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole residuos de cobre (kg)
	1	2.64	3.51	20.0	0.08	1.00

Observaciones

Se emplea : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico





SERVICIOS GENERALES "CID"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto f'cr = 210 kg/cm²

Obra : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico

Fecha: 7/10/2023

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Hualaga

Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantera Rio Hualaga,
procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Residuos de cobre : Dosis 5.00% P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	3.11	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Vanillado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.0		
% Humedad Natural	4.53	0.52	
% Absorción	0.88	0.54	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. / ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino 40.0% 0.271 m³

842.34 kg/m³

Grueso 60.0% 0.406 m³

1084.34 kg/m³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	842.3	880.5
Ag. grueso	1084	1090.0
Agua	193.0	162.5
Residuos de cobre.	17.23	17.23
Colada kg/m ³	2481.5	2494.8
Cantidad de cemento a utilizar restandole residuos de cobre	327.41	327.41

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-30.75	L/m ³
Ag. grueso	0.22	L/m ³
Agua libre	-30.53	L/m ³
Agua efectiva	162.5	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

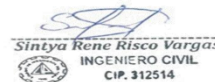
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Residuos de cobre (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole residuos de cobre
En m ³	0.230	0.605	0.807	162.5	44.0	0.575
En pie ³	8.11	21.37	28.49	162.5	44.0	20.302

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Residuos de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole residuos de cobre (kg)
En peso por kg de cemento	1	2.55	3.16	0.47	0.05	0.95
	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Residuos de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole residuos de cobre (kg)
En volumen por bolsa de cemento	1	2.64	3.51	20.0	0.13	1.00

Observaciones

Se empleó : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico





SERVICIOS GENERALES "CIE"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla del Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto
f_{cr} = 210 kg/cm²

Obra : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.

Localidad : Tarapoto
 Cemento : PACASMAYO Tipo Ico
 Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Hualaga
 Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantera Rio Hualaga,
 procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
 Agua : RED POTABLE
 Residuos de cobre Dosis 7.00% P. Especif. _____ kg/lt
 Asentamiento : 4" - 6"
 Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	3.11	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Variado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.0		
% Humedad Natural	4.53	0.52	
% Absorción	0.88	0.54	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. fl			40.0%	60.0%
ag. gr.				

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.677	m ³	40.0% 0.271 m ³	60.0% 0.406 m ³
		842.34 kg/m ³	1084.34 kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	842.3	880.5
Agr. grueso	1084	1090.0
Agua	193.0	162.5
cenizas de cáscara de mani y polvo de ladrillo	24.13	24.13
Colada kg/m ³	2488.4	2501.7
Cantidad de cemento a utilizar restandole residuos de cobre	320.52	320.52

Aporte de agua en los agregados	
	L/m ³
Ag. fino	-30.75
Ag. grueso	0.22
Agua libre	-30.53
Agua efectiva	162.5

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Residuos de cobre (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole residuos de cobre
En m ³	0.230	0.605	0.807	162.5	61.6	0.563
En pie ³	8.11	21.37	28.49	162.5	61.6	19.875

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Residuos de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole residuos de cobre (kg)
	1	2.55	3.16	0.47	0.07	0.93
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Residuos de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole residuos de cobre (kg)
	1	2.64	3.51	20.0	0.18	0.99

Observaciones

Se emplea : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514

Anexo 5. Dosificación a la flexión axial.



SERVICIOS GENERALES "CIPR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico f'cr = 210 kg/cm²

Obra : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico

Fecha: 14/10/2023

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga

Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantera Rio Huallaga,

procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Aditivo 1 :

P. Especific. _____ kg/lt

Asentamiento : 2" - 4"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	3.11	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.0		
% Humedad Natural	4.53	0.52	
% Absorción	0.88	0.54	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino 40.0% 0.271 m³ 842.34 kg/m³

Grueso 60.0% 0.406 m³ 1084.34 kg/m³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	842.3	880.5
Agr. grueso	1084	1090.0
Agua	193.0	162.5
	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2464.3	2477.6

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-30.75	Lt/m ³
Ag. grueso	0.22	Lt/m ³
Agua libre	-30.53	Lt/m ³
Agua efectiva	162.5	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.230	0.605	0.807	162.5	
En pie ³	8.11	21.37	28.49	162.5	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
1		2.55	3.16	0.47		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
1		2.64	3.51	20.0		

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO





SERVICIOS GENERALES "CIDE"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla del Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
f_{cr} = 210 kg/cm²

Obra : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM2 - TARAPOTO 2023.

Localidad : Tarapoto
 Cemento : PACASMAYO Tipo Ico
 Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga
 Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantera Rio Huallaga,
 procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
 Agua : RED POTABLE

Fecha: 14/10/2023

Residuo de cobre : Dosis 3.00% P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 2" - 4"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	3.11	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Vanillado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.0		
% Humedad Natural	4.53	0.52	
% Absorción	0.88	0.54	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino 40.0% 0.271 m³

842.34 kg/m³

Grueso 60.0% 0.406 m³

1084.34 kg/m³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	842.3	880.5
Agr. grueso	1084	1090.0
Agua	193.0	162.5
RESIDUO DE COBRE	10.34	10.34
Colada kg/m ³	2474.7	2487.9
Cantidad de cemento a utilizar restandole el residuo de cobre	334.30	334.30

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-30.75	Lt/m ³
Ag. grueso	0.22	Lt/m ³
Agua libre	-30.53	Lt/m ³
Agua efectiva	162.5	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Residuo de cobre (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole el residuo de cobre
En m ³	0.230	0.605	0.807	162.5	10.3	0.223
En pie ³	8.11	21.37	28.49	162.5	10.3	7.865

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	residuo de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole el residuo de cobre (kg)
En peso por kg de cemento	1	2.55	3.16	0.47	0.03	0.97
	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	residuo de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole el residuo de cobre (kg)
En volumen por bolsa de cemento	1	2.64	3.51	20.0	0.03	1.00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico





SERVICIOS GENERALES "CIPER"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obra.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico f_{cr} = 210 kg/cm²

Obra : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F_C = 210 KG/CM² – TARAPOTO 2023.

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico Fecha: 14/10/2023

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Hualлага

Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantera Rio Hualлага, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Residuo de cobre : Dosis 5.00% P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 2" - 4"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	3.11	2.669	3000
Peso Unitario Suuelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.0		
% Humedad Natural	4.53	0.52	
% Absorción	0.88	0.54	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. // ag. gr.				
			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino	40.0%	0.271	m ³	842.34	kg/m ³
Grueso	60.0%	0.406	m ³	1084.34	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	842.3	860.5
Ag. grueso	1084	1090.0
Agua	193.0	162.5
RESIDUO DE COBRE	17.23	17.23
Colada kg/m ³	2481.5	2494.8
Cantidad de cemento a utilizar restandole el residuo de cobre	327.41	327.41

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-30.75	Lt/m ³
Ag. grueso	0.22	Lt/m ³
Agua libre	-30.53	Lt/m ³
Agua efectiva	162.5	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Residuo de cobre (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole el residuo de cobre
En m ³	0.230	0.605	0.807	162.5	17.2	0.218
En pie ³	8.11	21.37	28.49	162.5	17.2	7.703

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	residuo de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole el residuo de cobre (kg)
	1	2.55	3.16	0.47	0.05	0.95
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	residuo de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole el residuo de cobre (kg)
	1	2.64	3.51	20.0	0.05	1.00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIB"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla del Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
f_{cr} = 210 kg/cm²

Obra : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.

Localidad : Tarapoto
 Cemento : PACASMAYO Tipo Ico Fecha: 14/10/2023
 Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga
 Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantera Rio Huallaga,
 procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
 Agua : RED POTABLE
 Residuo de cobre : Dosis 7.00% P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 2" - 4"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	3.11	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Vanillado	1583	1518	
Módulo de finiza	2.0		
% Humedad Natural	4.53	0.52	
% Absorción	0.88	0.54	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino 40.0% 0.271 m³

842.34 kg/m³

Grueso 60.0% 0.406 m³

1084.34 kg/m³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	842.3	880.5
Agr. grueso	1084	1090.0
Agua	193.0	162.5
RESIDUO DE COBRE	24.13	24.13
Colada kg/m ³	2488.4	2501.7
Cantidad de cemento a utilizar restandole el residuo de cobre	320.52	320.52

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-30.75	Lt/m ³
Ag. grueso	0.22	Lt/m ³
Agua libre	-30.53	Lt/m ³
Agua efectiva	162.5	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Residuo de cobre (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole el residuo de cobre
En m ³	0.230	0.605	0.807	162.5	24.1	0.214
En pie ³	8.11	21.37	28.49	162.5	24.1	7.541

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	residuo de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole el residuo de cobre (kg)
	1	2.55	3.16	0.47	0.07	0.93
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	residuo de cobre (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole el residuo de cobre (kg)
	1	2.64	3.51	20.0	0.07	1.00

Observaciones

Se emplee : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Anexo 6. Asentamiento y temperatura



SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

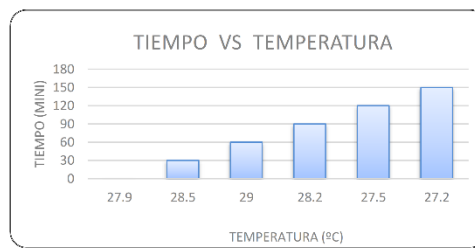
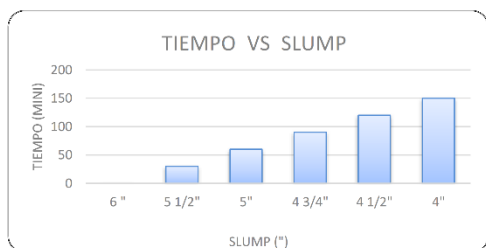
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Patrón				
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143			
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064			
Fecha de Fabricación	: 7/10/2023		Laboratorio :	CIRR	
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO F'c= 210 kg/cm2		Mezcla para :	DISEÑO	
Tamaño Cilindro	:		Asentamiento Promedio:	4 1/2"	
Temperatura de Concreto	: 28.05	Temperatura Aire :	27.22	Resistencia Diseño :	210

TIEMPO vs SLUMP					
(Concreto convencional)					
000-2023					
ASENTAMIENTO(SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6"	0	0	28.50	27.90	28.50
5 1/2"	30	1/2"	28.50	28.50	28.70
5"	60	1"	28.50	29.00	29.00
4 3/4"	90	1 3/4"	26.70	28.20	28.30
4 1/2"	120	2"	25.60	27.50	28.10
4"	150	2 1/2"	25.50	27.20	27.00





SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

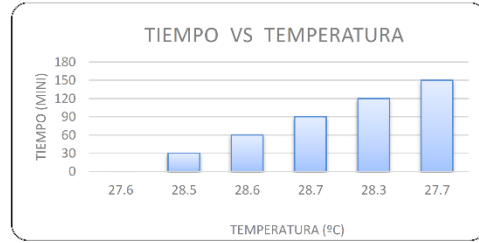
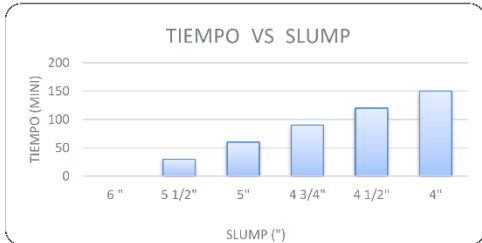
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Residuos de cobre 3%		Laboratorio :	CIRR
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	4 1/2"
Fecha de Fabricación	: 7/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 28.23	Temperatura Aire :	29.08	

TIEMPO vs SLUMP					
<i>(Concreto con adición de residuos de cobre 3%)</i>					
001-2023					
ASENTAMIENTO(SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6"	0	0	27.70	27.60	27.60
5 1/2"	30	1/2"	28.10	28.50	28.50
5"	60	1"	28.60	28.60	29.60
4 3/4"	90	1 3/4"	29.40	28.70	29.00
4 1/2"	120	2"	30.50	28.30	28.10
4"	150	2 1/2"	30.20	27.70	27.70





SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

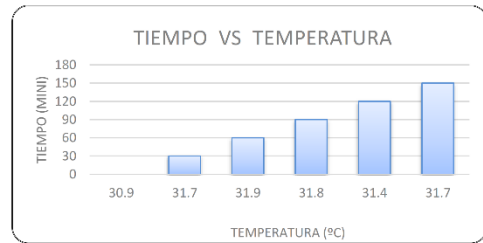
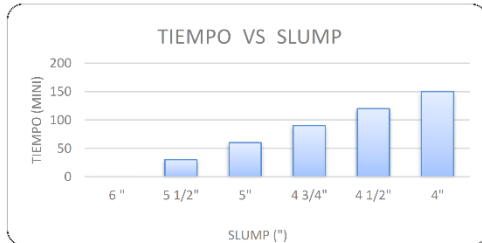
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Residuos de cobre 5%		Laboratorio :	CIRR
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	4 1/2"
Fecha de Fabricación	: 7/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 31.57	Temperatura Aire :	32.88	

TIEMPO vs SLUMP					
<i>(Concreto con adición de residuos de cobre 5%)</i>					
002-2023					
ASENTAMIENTO(SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6"	0	0	32.60	30.90	30.90
5 1/2"	30	1/2"	33.00	31.70	31.90
5"	60	1"	32.60	31.90	32.00
4 3/4"	90	1 3/4"	33.20	31.80	31.90
4 1/2"	120	2"	32.90	31.40	31.70
4"	150	2 1/2"	33.00	31.70	31.70



Sintya **Rene Risco Vargas**
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

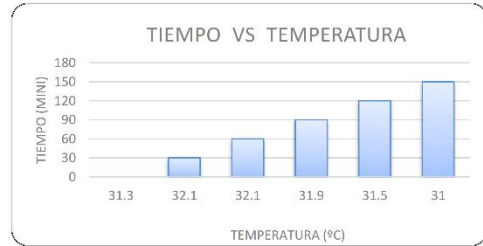
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Residuos de cobre 7%		Laboratorio :	CIRR
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	4 1/2"
Fecha de Fabricación	: 7/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 31.65	Temperatura Aire :	32.98	

TIEMPO vs SLUMP					
<i>(Concreto con adición de residuos de cobre 7%)</i>					
003-2023					
ASENTAMIENTO(SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6 "	0	0	33.40	31.30	31.30
5 1/2"	30	1/2"	33.80	32.10	32.10
5"	60	1"	34.20	32.10	32.20
4 3/4"	90	1 3/4"	32.50	31.90	31.90
4 1/2"	120	2"	32.50	31.50	31.40
4"	150	2 1/2"	31.50	31.00	31.10




Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

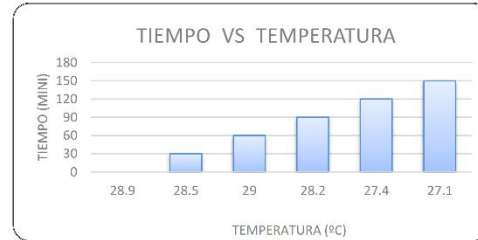
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Patrón				
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143			
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064			
Fecha de Fabricación	: 8/10/2023		Laboratorio :	CIRR	
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2		Mezcla para :	DISEÑO	
Tamaño Cilindro	:		Asentamiento Promedio:	4 1/2"	
Temperatura de Concreto	: 28.18	Temperatura Aire :	27.23	Resistencia Diseño :	210

TIEMPO vs SLUMP					
<i>(Concreto convencional)</i>					
000-2023					
ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6 "	0	0	29.50	28.90	28.50
5 1/2"	30	1/2"	28.40	28.50	28.70
5"	60	1"	28.10	29.00	29.00
4 3/4"	90	1 3/4"	26.40	28.20	28.30
4 1/2"	120	2"	25.90	27.40	28.10
4"	150	2 1/2"	25.10	27.10	27.00



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

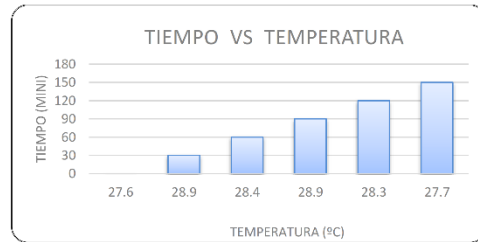
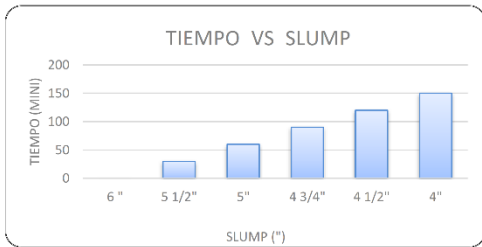
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Residuos de cobre 3%		Laboratorio :	CIRR
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	4 1/2"
Fecha de Fabricación	: 8/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 28.3	Temperatura Aire :	29.12	

TIEMPO vs SLUMP					
<i>(Concreto con adición de residuos de cobre 3%)</i>					
001-2023					
ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6"	0	0	26.90	27.60	27.60
5 1/2"	30	1/2"	28.50	28.90	28.50
5"	60	1"	29.20	28.40	29.60
4 3/4"	90	1 3/4"	29.40	28.90	29.00
4 1/2"	120	2"	30.10	28.30	28.10
4"	150	2 1/2"	30.60	27.70	27.70





SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

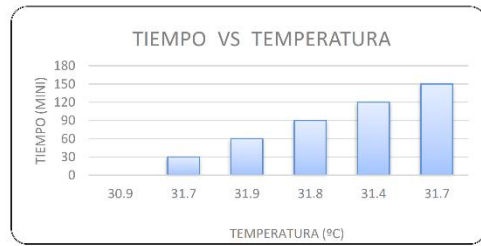
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Residuos de cobre 5%		Laboratorio :	CIRR
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	4 1/2"
Fecha de Fabricación	: 8/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 31.57	Temperatura Aire :	32.88	

TIEMPO VS SLUMP					
<i>(Concreto con adición de residuos de cobre 5%)</i>					
002-2023					
ASENTAMIENTO(SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6"	0	0	32.60	30.90	30.90
5 1/2"	30	1/2"	33.00	31.70	31.90
5"	60	1"	32.60	31.90	32.00
4 3/4"	90	1 3/4"	33.20	31.80	31.90
4 1/2"	120	2"	32.90	31.40	31.70
4"	150	2 1/2"	33.00	31.70	31.70




Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

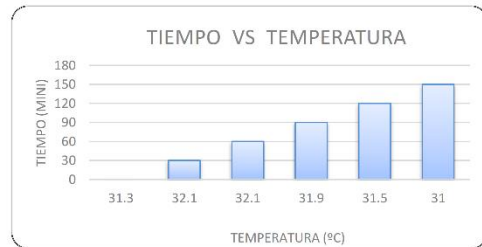
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Residuos de cobre 7%		Laboratorio :	CIRR
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	4 1/2"
Fecha de Fabricación	: 8/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 31.65	Temperatura Aire :	33.03	

TIEMPO vs SLUMP					
<i>(Concreto con adición de residuos de cobre 7%)</i>					
003-2023					
ASENTAMIENTO(SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6 "	0	0	32.70	31.30	31.30
5 1/2"	30	1/2"	34.10	32.10	32.10
5"	60	1"	34.20	32.10	32.20
4 3/4"	90	1 3/4"	32.60	31.90	31.90
4 1/2"	120	2"	32.50	31.50	31.40
4"	150	2 1/2"	32.10	31.00	31.10





SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

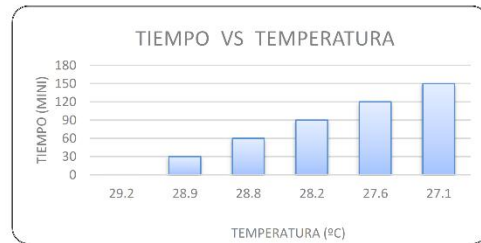
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Patrón		Laboratorio	: CIRR
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para	: DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio	: 4 1/2"
Fecha de Fabricación	: 9/10/2023		Resistencia Diseño	: 210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 28.30	Temperatura Aire	: 27.25	

TIEMPO vs SLUMP					
(Concreto convencional)					
000-2023					
ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6"	0	0	28.90	29.20	28.50
5 1/2"	30	1/2"	28.40	28.90	28.70
5"	60	1"	28.30	28.80	29.00
4 3/4"	90	1 3/4"	26.70	28.20	28.30
4 1/2"	120	2"	25.80	27.60	28.10
4"	150	2 1/2"	25.40	27.10	27.00




Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

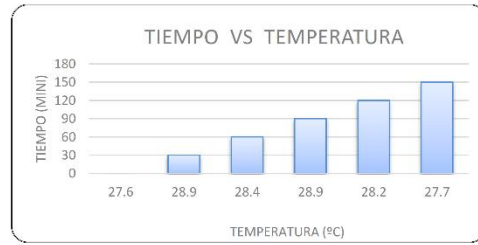
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Residuos de cobre 3%		Laboratorio :	CIRR
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	4 1/2"
Fecha de Fabricación	: 9/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 28.28	Temperatura Aire :	29.18	

TIEMPO vs SLUMP					
<i>(Concreto con adición de residuos de cobre 3%)</i>					
001-2023					
ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6"	0	0	27.30	27.60	27.60
5 1/2"	30	1/2"	28.50	28.90	28.50
5"	60	1"	29.20	28.40	29.60
4 3/4"	90	1 3/4"	29.40	28.90	29.00
4 1/2"	120	2"	30.10	28.20	28.10
4"	150	2 1/2"	30.60	27.70	27.70





SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

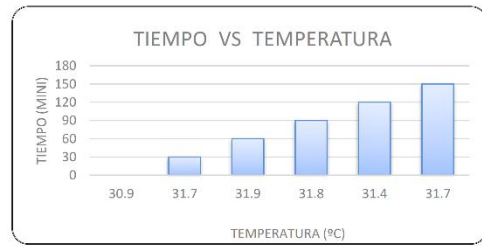
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Residuos de cobre 5%		Laboratorio :	CIRR
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	4 1/2"
Fecha de Fabricación	: 9/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 31.57	Temperatura Aire :	32.88	

TIEMPO VS SLUMP					
<i>(Concreto con adición de residuos de cobre 5%)</i>					
002-2023					
ASENTAMIENTO(SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6"	0	0	32.60	30.90	30.90
5 1/2"	30	1/2"	33.00	31.70	31.90
5"	60	1"	32.60	31.90	32.00
4 3/4"	90	1 3/4"	33.20	31.80	31.90
4 1/2"	120	2"	32.90	31.40	31.70
4"	150	2 1/2"	33.00	31.70	31.70




Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

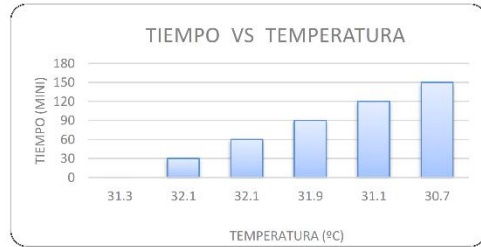
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023"

Muestra	: Residuos de cobre 7%		Laboratorio :	CIRR
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	4 1/2"
Fecha de Fabricación	: 9/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 31.53	Temperatura Aire :	32.75	

TIEMPO vs SLUMP					
<i>(Concreto con adición de residuos de cobre 7%)</i>					
003-2023					
ASENTAMIENTO(SLUMP)			TEMPERATURA		
<i>SLUMP</i>	<i>TIEMPO Min</i>	<i>PERDIDA DE SLUMP</i>	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6 "	0	0	32.70	31.30	31.30
5 1/2"	30	1/2"	33.10	32.10	32.10
5"	60	1"	33.30	32.10	32.20
4 3/4"	90	1 3/4"	32.80	31.90	31.90
4 1/2"	120	2"	32.50	31.10	31.40
4"	150	2 1/2"	32.10	30.70	31.10




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

Anexo 7. Tiempo de Fraguado

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	ÁREA DE LA AGUJA (cm ²)	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm ²)	
07:41:00	00:00	0	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:41:00	04:00	240	0.50	0.20	2.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.42	12.31	
12:41:00	05:00	300	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
13:41:00	06:00	360	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
14:41:00	07:00	420	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
15:41:00	08:00	480	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
16:41:00	09:00	540	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	

SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023."

Muestra : Patron
 Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339.082
 Fecha de Fabricación : 7/11/2023 Laboratorio : CIRR
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para : DISEÑO
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm² Asentamiento : 4 1/2"
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm²

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeadada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento

Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023."

Muestra : **Patron**
 Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339.082
 Fecha de Fabricación : 8/11/2023 Laboratorio : CIRR
 Ubicación de la Colada : **FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2** Mezcla para : **DISEÑO**
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm² Asentamiento : 4 1/2"
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : **210** kg/cm²

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm2)	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm2)
07:41:00	00:00	0	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:41:00	04:00	240	0.50	0.20	2.50	2.50	2.50	3.00	3.00	3.00	2.75	14.01
12:41:00	05:00	300	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
13:41:00	06:00	360	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
14:41:00	07:00	420	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
15:41:00	08:00	480	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
16:41:00	09:00	540	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento





SERVICIOS GENERALES "GIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023."
 Muestra : Residuos de cobre 3%
 Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339.082
 Fecha de Fabricación : 8/11/2023 Laboratorio : CIRR
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para : DISEÑO
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm² Asentamiento : 4 1/4"
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm²

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm ²)	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm ²)
07:55:00	00:00	0	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:55:00	04:00	240	0.50	0.20	3.00	3.00	3.00	3.00	3.50	3.50	3.17	16.13
12:55:00	05:00	300	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
13:55:00	06:00	360	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
14:55:00	07:00	420	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
15:55:00	08:00	480	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
16:55:00	09:00	540	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

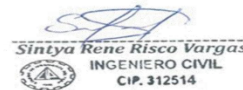
Agregado Grueso : Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Canteras Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo : Residuos de cobre 3%

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento





SERVICIOS GENERALES "GIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023."												
Muestra	Residuos de cobre 5%												
Nombre Especificación	AASHTO	T- 131 - 88	ASTM C-403	NTP 339.082									
Fecha de Fabricación	8/11/2023			Laboratorio	CIRR								
Ubicación de la Colada	FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			Mezcla para	DISEÑO								
Tamaño Cilindro	0.5 x 1.00 cm ²			Asentamiento	4 1/4"								
Temperatura de Concreto	31 °C			Temperatura Aire	30 °C			Resistencia Diseño	210				kg/cm ²

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm2)	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm2)
07:55:00	00:00	0	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:55:00	04:00	240	0.50	0.20	3.50	3.50	3.50	3.50	4.00	4.00	3.67	18.67
12:55:00	05:00	300	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
13:55:00	06:00	360	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
14:55:00	07:00	420	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
15:55:00	08:00	480	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
16:55:00	09:00	540	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: : Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Canteras Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo : Residuos de cobre 5%

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento





SERVICIOS GENERALES "GIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023."
 Muestra : Residuos de cobre 7%
 Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339.082
 Fecha de Fabricación : 8/11/2023 Laboratorio : CIRR
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para : DISEÑO
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm² Asentamiento : 4 1/4"
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm²

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm ²)	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm ²)
07:55:00	00:00	0	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:55:00	04:00	240	0.50	0.20	4.00	4.50	4.50	4.00	4.00	4.50	4.25	21.65
12:55:00	05:00	300	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
13:55:00	06:00	360	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
14:55:00	07:00	420	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
15:55:00	08:00	480	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
16:55:00	09:00	540	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso : Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Canteras Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo : Residuos de cobre 7%

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento





SERVICIOS GENERALES "GIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023."												
Muestra	Residuos de cobre 3%												
Nombre Especificación	AASHTO	T- 131 - 88	ASTM C-403	NTP 339.082									
Fecha de Fabricación	9/11/2023			Laboratorio : CIRR									
Ubicación de la Colada	FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2									Mezcla para : DISEÑO			
Tamaño Cilindro	0.5 x 1.00 cm ²			Asentamiento : 4 1/4"			Resistencia Diseño : 210						
Temperatura de Concreto	31 °C			Temperatura Aire : 30 °C			kg/cm ²						
HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm2)	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm2)	
07:35:00	00:00	0	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:35:00	04:00	240	0.50	0.20	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.50	3.08	15.70	
12:35:00	05:00	300	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
13:35:00	06:00	360	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
14:35:00	07:00	420	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
15:35:00	08:00	480	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
16:35:00	09:00	540	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
Observaciones :													
Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85													
Diseño:													
Agregado Grueso: : Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra													
Agregado Fino: : Arena Natural Zarandeada Canteras Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra													
Cemento: : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.													
Aditivo: : Residuos de cobre 3%													
Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento													



SERVICIOS GENERALES "GIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023."												
Muestra	Residuos de cobre 5%												
Nombre Especificación	AASHTO	T- 131 - 88	ASTM C-403	NTP 339.082									
Fecha de Fabricación	9/11/2023			Laboratorio : CIRR									
Ubicación de la Colada	FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2									Mezcla para : DISEÑO			
Tamaño Cilindro	0.5 x 1.00 cm ²			Asentamiento : 4 1/4"									
Temperatura de Concreto	31 °C			Temperatura Aire : 30 °C			Resistencia Diseño : 210			kg/cm ²			
HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm2)	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm2)	
07:35:00	00:00	0	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:35:00	04:00	240	0.50	0.20	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	4.00	3.58	18.25	
12:35:00	05:00	300	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
13:35:00	06:00	360	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
14:35:00	07:00	420	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
15:35:00	08:00	480	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
16:35:00	09:00	540	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46	
Observaciones :													
Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85													
Diseño:													
Agregado Grueso: : Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra													
Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Canteras Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra													
Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.													
Aditivo : Residuos de cobre 5%													
Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento													



SERVICIOS GENERALES "GIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023."
 Muestra : Residuos de cobre 7%
 Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339.082
 Fecha de Fabricación : 9/11/2023 Laboratorio : CIRR
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para : DISEÑO
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm² Asentamiento : 4 1/4"
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm²

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm ²)	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm ²)
07:35:00	00:00	0	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:35:00	04:00	240	0.50	0.20	4.00	4.50	4.50	4.00	4.50	5.00	4.42	22.49
12:35:00	05:00	300	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
13:35:00	06:00	360	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
14:35:00	07:00	420	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
15:35:00	08:00	480	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46
16:35:00	09:00	540	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.46

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: : Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Canteras Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo : Residuos de cobre 7%

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



Sintya René Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

Anexo 8. Resistencia a la compresión axial.

	<p>SERVICIOS GENERALES "CIRR" DE: JAVIER ROMERO CORDOVA RUC: 10403101970</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Suelos y Canteras. • Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos. • Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto • Servicios de Supervisión en Obra • Alquiler de Equipos de Laboratorio 	
REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO		

INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.								
Obra								
UBICACIÓN TARAPOTO								
MUESTRA : PATRON								
Nombre Especificación :			AASHTO T-22			ASTM C-39		MTC E-704
Fecha de Fabricación :			7/10/2023			Laboratorio :		CIRR
Ubicación de la Colada :			FORMULACIÓN DE DISEÑO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$			Mezcla para:		DISEÑO
Tamaño Cilindro :			15.00 x 30.00 cm ²			Asentamiento :		4 1/2"
Temperatura de Concreto:			29°C			Temperatura Aire :		31°C
						Resistencia Diseño:		210 kg/cm ²
Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	14/10/2023	7	27160	27085	153.3	73.0
2	15.0	176.7	14/10/2023	7	27440	27366	154.9	73.7
3	15.0	176.7	14/10/2023	7	27300	27225	154.1	73.4
Promedio a los 7 días							154.1	73.4
4	15.00	176.7	21/10/2023	14	30880	30825	174	83.1
5	15.00	176.7	21/10/2023	14	31020	30965	175.2	83.4
6	15.00	176.7	21/10/2023	14	30950	30895	174.8	83.3
Promedio a las 14 días							174.8	83.3
7	15.00	176.7	4/11/2023	28	40220	40215	228	108.4
8	15.00	176.7	4/11/2023	28	40120	40115	227.0	108.1
9	15.00	176.7	4/11/2023	28	40170	40165	227.3	108.2
Promedio a las 28 días							227.3	108.2
Observaciones :								
Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85								
Diseño:								
Agregado Grueso: Grava (Chancado) < 1" Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra								
Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada < 3/8" Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra								
Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.								
Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento								





SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.								
UBICACIÓN TARAPOTO								
MUESTRA : 3%								
Nombre Especificación :			AASHTO T-22		ASTM C-39		MTC E-704	
Fecha de Fabricación :			7/10/2023		Laboratorio : CIRR			
Ubicación de la Colada :			FORMULACIÓN DE DISEÑO Fc= 210 kg/cm2			Mezcla para: DISEÑO		
Tamaño Cilindro :			15.00 x 30.00 cm ²		Asentamiento : 4 1/4"			
Temperatura de Concreto:			29°C		Temperatura Aire :		31°C	
					Resistencia Diseño:		210 kg/cm ²	
Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	14/10/2023	7	24570	24481	138.5	66.0
2	15.0	176.7	14/10/2023	7	26050	25969	147.0	70.0
3	15.0	176.7	14/10/2023	7	25310	25225	142.7	68.0
Promedio a los 7 días							142.7	68.0
4	15.00	176.7	21/10/2023	14	30850	30794	174	83.0
5	15.00	176.7	21/10/2023	14	30520	30463	172.4	82.1
6	15.00	176.7	21/10/2023	14	30680	30624	173.3	82.5
Promedio a las 14 días							173.3	82.5
7	15.00	176.7	4/11/2023	28	39210	39200	222	105.6
8	15.00	176.7	4/11/2023	28	39330	39320	222.5	106.0
9	15.00	176.7	4/11/2023	28	39270	39260	222.2	105.8
Promedio a las 28 días							222.2	105.8
Observaciones :								
Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85								
Diseño:								
Agregado Grueso: Grava (Chancado) < 1" Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra								
Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada < 3/8" Cantera Río Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra								
Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.								
Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento								





SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.

Obra

UBICACIÓN TARAPOTO

MUESTRA : 5%

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 7/10/2023 Laboratorio : CIRR

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para: DISEÑO

Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm² Asentamiento : 4 3/4"

Temperatura de Concreto: 29°C Temperatura Aire : 31°C Resistencia Diseño: 210 kg/cm²

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	14/10/2023	7	27600	27527	155.8	74.2
2	15.0	176.7	14/10/2023	7	24070	23978	135.7	64.6
3	15.0	176.7	14/10/2023	7	25830	25747	145.7	69.4
Promedio a los 7 días							145.7	69.4
4	15.00	176.7	21/10/2023	14	30290	30231	171	81.5
5	15.00	176.7	21/10/2023	14	30490	30433	172.2	82.0
6	15.00	176.7	21/10/2023	14	30390	30332	171.6	81.7
Promedio a las 14 días							171.6	81.7
7	15.00	176.7	4/11/2023	28	40770	40768	231	109.9
8	15.00	176.7	4/11/2023	28	40880	40879	231.3	110.2
9	15.00	176.7	4/11/2023	28	40830	40828	231.0	110.0
Promedio a las 28 días							231.0	110.0

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava (Chancado) < 1" Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada < 3/8" Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento





SERVICIOS GENERALES "CIDP"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra **INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.**

UBICACIÓN **TARAPOTO**

MUESTRA : **7%**

Nombre Especificación : **AASHTO T-22** **ASTM C-39** **MTC E-704**

Fecha de Fabricación : **7/10/2023** Laboratorio : **CIRR**

Ubicación de la Colada : **FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2** Mezcla para: **DISEÑO**

Tamaño Cilindro : **15.00 x 30.00 cm²** Asentamiento : **4.3/4"**

Temperatura de Concreto: **29°C** Temperatura Aire : **31°C** Resistencia Diseño: **210** kg/cm²

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	14/10/2023	7	16130	15995	90.5	43.1
2	15.0	176.7	14/10/2023	7	15980	15844	89.7	42.7
3	15.0	176.7	14/10/2023	7	16050	15915	90.1	42.9
Promedio a los 7 días							90.1	42.9
4	15.00	176.7	21/10/2023	14	24260	24169	137	65.1
5	15.00	176.7	21/10/2023	14	23090	22993	130.1	62.0
6	15.00	176.7	21/10/2023	14	23660	23566	133.4	63.5
Promedio a las 14 días							133.4	63.5
7	15.00	176.7	4/11/2023	28	24260	24169	137	65.1
8	15.00	176.7	4/11/2023	28	24760	24672	139.6	66.5
9	15.00	176.7	4/11/2023	28	24510	24420	138.2	65.8
Promedio a las 28 días							138.2	65.8

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava (Chancado) < 1" Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada < 3/8" Cantera Río Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



Anexo. 9 Resistencia a la flexión axial.



SERVICIOS GENERALES "CIDR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO
ASTM C293

INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.		Ing Resp : S.R.V
OBRA :		FECHA : 15/11/2023
UBICACIÓN :	TARAPOTO	Hecho : K.G.R
MUESTRA :	PATRON	
ESTRUCTURA :	Vigas	
TIPO DE CONCRETO :	210	
COVERSION :	2.1 Mpa	

Nº VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio	
1	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga Patrón	15.00	45.00	6750.0	11.42	1.69	81	80	
2	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga Patrón	15.00	45.00	6750.0	11.37	1.68	80		
3	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga Patrón	15.00	45.00	6750.0	11.40	1.69	80		
4	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga Patrón	15.00	45.00	6750.0	13.77	2.04	97	90	
5	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga Patrón	15.00	45.00	6750.0	11.66	1.73	82		
6	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga Patrón	15.00	45.00	6750.0	12.72	1.88	90		
7	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga Patrón	15.00	45.00	6750.0	16.77	2.48	118	116	
8	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga Patrón	15.00	45.00	6750.0	16.16	2.39	114		
9	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga Patrón	15.00	45.00	6750.0	16.47	2.44	116		



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514





SERVICIOS GENERALES "CIRP"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



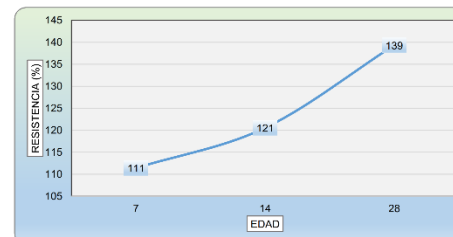
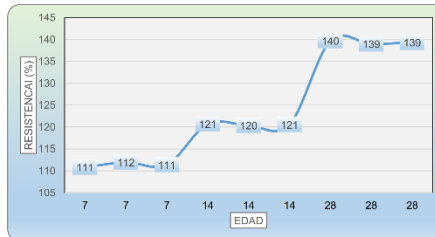
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO
ASTM C293

OBRA :	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.		Ing Resp :	S.R.V
UBICACIÓN :	TARAPOTO		FECHA :	15/11/2023
MUESTRA :	3%		Hecho :	K.G.R
ESTRUCTURA :	Vigas			
TIPO DE CONCRETO :	210			
COVERSION :	2.1	Mpa		

N° VIGAS	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	ANCHO	LARGO	AREA	LECTURA DE CARGA	RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA							DIAL KN	Kgf/Cm ²	%
1	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga con 3% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	15.71	2.33	111	111
2	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga con 3% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	15.87	2.35	112	
3	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga con 3% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	15.79	2.34	111	
4	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga con 3% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	17.11	2.53	121	121
5	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga con 3% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	17.06	2.53	120	
6	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga con 3% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	17.09	2.53	121	
7	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga con 3% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	19.80	2.93	140	139
8	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga con 3% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	19.70	2.92	139	
9	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga con 3% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	19.75	2.93	139	



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514





SERVICIOS GENERALES "CIBR"
 DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
 RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla del Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

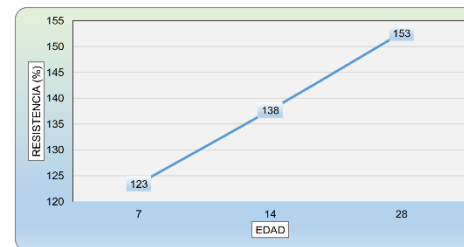
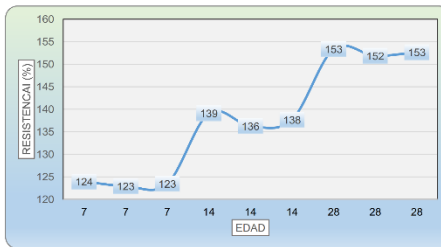
ASTM C293

OBRA :	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.	Ing Resp : S.R.V
UBICACIÓN :	TARAPOTO	FECHA : 15/11/2023
MUESTRA :	5%	Hecho : K.G.R
ESTRUCTURA :	Vigas	
TIPO DE CONCRETO :	210	
CONVERSION :	2.1 Mpa	

N° VIGAS	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION				DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio	
1	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga con 5% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	17.57	2.60	124	123	
2	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga con 5% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	17.43	2.58	123		
3	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga con 5% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	17.50	2.59	123		
4	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga con 5% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	19.72	2.92	139	138	
5	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga con 5% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	19.32	2.86	136		
6	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga con 5% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	19.52	2.89	138		
7	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga con 5% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	21.74	3.22	153	153	
8	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga con 5% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	21.53	3.19	152		
9	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga con 5% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	21.64	3.21	153		



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514





SERVICIOS GENERALES "CIRP"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



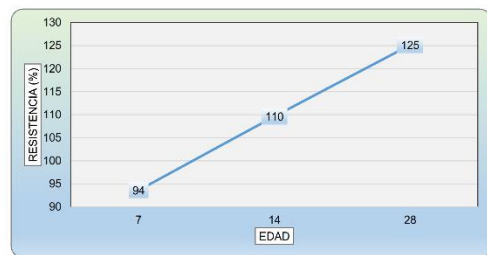
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO
ASTM C293

OBRA :	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE COBRE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 – TARAPOTO 2023.	Ing Resp : S.R.V
UBICACION :	TARAPOTO	FECHA : 15/11/2023
MUESTRA :	7%	Hecho : K.G.R
ESTRUCTURA :	Vigas	
TIPO DE CONCRETO :	210	
COVERSION :	2.1 Mpa	

N° VIGAS	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	ANCHO	LARGO	AREA	LECTURA DE CARGA	RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA							DIAL KN	Kgf/Cm ²	%
1	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga con 7% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	13.42	1.99	95	94
2	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga con 7% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	13.12	1.94	93	
3	14/10/2023	21/10/2023	7	Vaciado de Viga con 7% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	13.27	1.97	94	
4	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga con 7% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	15.99	2.37	113	110
5	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga con 7% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	15.08	2.23	106	
6	14/10/2023	28/10/2023	14	Vaciado de Viga con 7% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	15.54	2.30	110	
7	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga con 7% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	17.91	2.65	126	125
8	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga con 7% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	17.56	2.60	124	
9	14/10/2023	11/11/2023	28	Vaciado de Viga con 7% de residuos de cobre	15.00	45.00	6750.0	17.74	2.63	125	



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Anexo 10. Certificado de calibración



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1128-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	29,6	29,6
Humedad Relativa	63,8	63,8

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 3 996,1 g para una carga de 4 000,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 25 °C a 33 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 29,6			Final 29,6		
	Carga L1= 2 000,00 g			Carga L2= 4 000,01 g		
	1 (g)	ΔL (g)	E (g)	1 (g)	ΔL (g)	E (g)
1	1 999,9	0,02	-0,07	3 999,9	0,04	-0,10
2	2 000,0	0,06	-0,01	3 999,9	0,01	-0,07
3	1 999,9	0,04	-0,09	3 999,9	0,03	-0,09
4	1 999,9	0,01	-0,06	3 999,8	0,02	-0,16
5	1 999,9	0,03	-0,08	3 999,9	0,04	-0,10
6	2 000,0	0,05	0,00	3 999,8	0,02	-0,18
7	2 000,0	0,09	-0,04	3 999,9	0,01	-0,07
8	2 000,0	0,07	-0,02	3 999,9	0,02	-0,08
9	1 999,9	0,04	-0,09	3 999,8	0,04	-0,20
10	1 999,9	0,02	-0,07	3 999,9	0,03	-0,09
Diferencia Máxima			0,09			0,13
Error máximo permitido \pm			0,3 g			0,3 g



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1128-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **OHAUS**

Modelo : **TAJ4001**

Número de Serie : **B624622331**

Alcance de Indicación : **4 000 g**

División de Escala de Verificación (e) : **0,1 g**

División de Escala Real (d) : **0,1 g**

Procedencia : **CHINA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-10-23**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración


La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOP.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1127-2023

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C) Inicial: 29,3 Final: 29,3

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	AL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0	10	0,7	-0,2	2 000,0	2 000	0,5	0,0	0,2
2		10	0,8	-0,3		2 000	0,7	-0,2	0,1
3		10	0,6	-0,1		2 000	0,9	-0,4	-0,3
4		10	0,6	-0,3		2 000	0,6	-0,1	0,2
5		10	0,5	0,0		2 000	0,7	-0,2	-0,2
									Error máximo permitido: ± 3 g

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial: 29,3 Final: 29,3

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,8	-0,3						
20,0	20	0,6	-0,1	0,2	20	0,5	0,0	0,3	1
50,0	50	0,9	-0,4	-0,1	50	0,7	-0,2	0,1	1
100,0	100	0,7	-0,2	0,1	100	0,6	-0,1	0,2	1
500,0	500	0,5	0,0	0,3	500	0,8	-0,3	0,0	1
700,0	700	0,9	-0,4	-0,1	700	0,5	0,0	0,3	2
1 000,0	1 000	0,7	-0,2	0,1	1 000	0,7	-0,2	0,1	2
2 000,0	2 000	0,6	-0,1	0,2	2 000	0,5	0,0	0,3	2
4 000,0	4 000	0,8	-0,3	0,0	4 000	0,8	-0,3	0,0	3
5 000,0	5 000	0,5	0,0	0,3	5 000	0,6	-0,1	0,2	3
6 000,0	5 999	0,3	-0,8	-0,5	5 999	0,3	-0,8	-0,5	3

s.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 6,59 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{2,00 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 7,37 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza AL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_c: Error en cero E_e: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06_F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1127-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	29,3	29,3
Humedad Relativa	62,9	62,9

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 25 °C a 33 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	29,3	29,3

Medición N°	Carga L1= 3 000,0 g			Carga L2= 6 000,0 g		
	l (g)	Δl (g)	E (g)	l (g)	Δl (g)	E (g)
1	3 000	0,7	-0,2	5 999	0,3	-0,8
2	3 000	0,5	0,0	5 999	0,1	-0,6
3	3 000	0,6	-0,1	5 999	0,4	-0,9
4	3 000	0,8	-0,3	5 999	0,2	-0,7
5	3 000	0,5	0,0	5 999	0,3	-0,8
6	3 000	0,9	-0,4	5 999	0,2	-0,7
7	3 000	0,5	0,0	5 999	0,4	-0,9
8	3 000	0,6	-0,1	5 999	0,3	-0,8
9	3 000	0,7	-0,2	5 999	0,1	-0,5
10	3 000	0,5	0,0	5 999	0,2	-0,7
Diferencia Máxima	0,4			0,3		
Error máximo permitido	± 3 g			± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1127-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **KAMBOR**

Modelo : **EL-02HS**

Número de Serie : **NO INDICA**

Alcance de Indicación : **6 000 g**

División de Escala de Verificación (e) : **1 g**

División de Escala Real (d) : **1 g**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-10-23**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración


La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LV-121-2023

Laboratorio PP

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

Página : 1 de 1

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : PROBETA GRADUADA
Capacidad Nominal : 1000 mL Marca : NO INDICA
División de Escala : 10 mL Modelo : NO INDICA
Tipo : IN Serie : NO INDICA
Material : PLÁSTICO Procedencia : NO INDICA
Clase de Exactitud : NO INDICA Código de Identificación : NO INDICA
Temperatura de Referencia : 20 °C

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 de Octubre de 2023

4. Método de Calibración
Determinación del volumen contenido por el método gravimétrico, tomando como referencia la PC-015 5ta edición.
Procedimiento para la calibración de material volumétrico de vidrio y plástico del INACAL - DM.

5. Patrones de Referencia
Los resultados obtenidos tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la INACAL - DM.
Balanza con Certificado de Calibración : LM-002-2023
Termómetro con Certificado de Calibración : LT-186-2023
Termohigrometro con Certificado de Calibración : 1AT-0139-2023

6. Condiciones Ambientales

Temperatura	29,7 °C
Humedad Relativa	61,7 %
Presión Atmosférica	992 mbar

7. Resultados

Valor Nominal (mL)	Volumen Contenido (mL)	Desviación (mL)	Incertidumbre (mL)
300	295,1	-4,9	0,13
600	594,7	-5,3	0,20
1000	993,3	-6,7	0,26

8. Incertidumbre
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

9. Observaciones y Notas
El error máximo permitido (emp) para probeta graduada de capacidad nominal de 1000 mL de división mínima 10 mL según fabricante es ± 10 mL.

* Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función de su uso, conservación y mantenimiento del instrumento o equipo de medición.
El presente documento es válido sólo en su papel original, a condición que se muestre en su totalidad y no en forma parcial o fragmentada, no pudiendo extender la conclusión a otras unidades.

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LV-120-2023

Laboratorio PP

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

Página : 1 de 1

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : MATRAZ DE UN SOLO TRAZO
Marca : KYNTEL
Capacidad Nominal : 250 mL Modelo : NO INDICA
Tipo : IN Serie : NO INDICA
Material : VIDRIO Procedencia : NO INDICA
Clase de Exactitud : A Código de Identificación : 2
Temperatura de Referencia : 20 °C

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 de Octubre de 2023

4. Método de Calibración
Determinación del volumen contenido por el método gravimétrico, tomando como referencia la PC-015 5ta edición:
Procedimiento para la calibración de material volumétrico de vidrio y plástico del INACAL - DM.

5. Patrones de Referencia
Los resultados obtenidos tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la INACAL - DM.
Balanza con Certificado de Calibración : LM-003-2023
Termómetro con Certificado de Calibración : LT-186-2023
Termohigrometro con Certificado de Calibración : 1AT-0139-2023

6. Condiciones Ambientales

Temperatura	29,7 °C
Humedad Relativa	61,7 %
Presión Atmosférica	992 mbar

7. Resultados

Valor Nominal (mL)	Volumen Contenido (mL)	Desviación (mL)	Incertidumbre (mL)
250	249,704	-0,296	0,13

8. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

9. Observaciones y Notas

El error máximo permitido (emp) para matraz de un solo trazo de capacidad nominal de 250 mL de clase de exactitud A según fabricante es $\pm 0,15$ mL.

* Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función de su uso, conservación y mantenimiento del instrumento o equipo de medición.
El presente documento es válido sólo en su papel original, a condición que se muestre en su totalidad y no en forma parcial o fragmentada, no pudiendo extender la conclusión a otras unidades.

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LV-119-2023

Laboratorio PP

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

Página : 1 de 1

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : MATRAZ DE UN SOLO TRAZO
Capacidad Nominal : 250 mL
Tipo : IN
Material : VIDRIO
Clase de Exactitud : A
Temperatura de Referencia : 20 °C
Marca : KYNTEL
Modelo : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : 1

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
25 de Octubre de 2023

4. Método de Calibración
Determinación del volumen contenido por el método gravimétrico, tomando como referencia la PC-015 5ta edición;
Procedimiento para la calibración de material volumétrico de vidrio y plástico del INACAL - DM.

5. Patrones de Referencia
Los resultados obtenidos tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la INACAL - DM.
Balanza con Certificado de Calibración : LM-003-2023
Termómetro con Certificado de Calibración : LT-186-2023
Termohigrómetro con Certificado de Calibración : 1AT-0139-2023

6. Condiciones Ambientales

Temperatura	29,8 °C
Humedad Relativa	61,7 %
Presión Atmosférica	992 mbar

7. Resultados

Valor Nominal (mL)	Volumen Contenido (mL)	Desviación (mL)	Incertidumbre (mL)
250	249,769	-0,231	0,13

8. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

9. Observaciones y Notas

El error máximo permitido (emp) para matraz de un solo trazo de capacidad nominal de 250 mL de clase de exactitud A según fabricante es $\pm 0,15$ mL.

* Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función de su uso, conservación y mantenimiento del instrumento o equipo de medición.
El presente documento es válido sólo en su papel original, a condición que se muestre en su totalidad y no en forma parcial o fragmentada, no pudiendo extender la conclusión a otras unidades.

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LV-118-2023

Laboratorio PP

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

Página : 1 de 1

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : MATRAZ DE UN SOLO TRAZO

Capacidad Nominal	: 250 mL	Marca	: PYREX
Tipo	: IN	Modelo	: NO INDICA
Material	: VIDRIO	Serie	: NO INDICA
Clase de Exactitud	: A	Procedencia	: NO INDICA
Temperatura de Referencia	: 20 °C	Código de Identificación	: 1

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
25 de Octubre de 2023

4. Método de Calibración

Determinación del volumen contenido por el método gravimétrico, tomando como referencia la PC-015 5ta edición:
Procedimiento para la calibración de material volumétrico de vidrio y plástico del INACAL - DM.

5. Patrones de Referencia

Los resultados obtenidos tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la INACAL - DM.

Balanza con Certificado de Calibración	: LM-003-2023
Termómetro con Certificado de Calibración	: LT-186-2023
Termohigrometro con Certificado de Calibración	: 1AT-0139-2023

6. Condiciones Ambientales

Temperatura	29,8 °C
Humedad Relativa	61,7 %
Presión Atmosférica	992 mbar

7. Resultados

Valor Nominal (mL)	Volumen Contenido (mL)	Desviación (mL)	Incertidumbre (mL)
250	249,780	-0,220	0,13

8. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

9. Observaciones y Notas

El error máximo permitido (emp) para matraz de un solo trazo de capacidad nominal de 250 mL, de clase de exactitud A según fabricante es $\pm 0,12$ mL.

* Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función de su uso, conservación y mantenimiento del instrumento o equipo de medición.
El presente documento es válido sólo en su papel original, a condición que se muestre en su totalidad y no en forma parcial o fragmentada, no pudiendo extender la conclusión a otras unidades.

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3927-2023

Página : 1 de 1

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : CANASTILLA DE MESA PARA PESO ESPECÍFICO
Número : 6
Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material de Canastilla : HIERRO
Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por comparación, tomando como referencia la ASTM C 127.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22-C-0234-2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,4	29,5
Humedad %	63	64

7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR
mm												
1,87	2,05	1,79	1,86	1,85	1,87	1,98	1,85	1,92	1,93	1,95	3,35	-1,40
2,12	2,07	1,94	1,89	1,84	2,00	2,09	1,99	1,86	1,85			
1,89	1,87	1,87	1,90	1,88	1,87	1,90	1,92	1,99	1,95			
1,91	1,94	1,98	1,99	1,99	1,94	1,96	1,94	1,89	1,93			
1,94	1,88	1,96	2,19	1,97	1,88	2,09	1,92	1,98	1,94			
1,96	1,94	1,96	1,89	2,04	1,99	2,08	1,93	1,87	1,90			
1,90	1,92	1,96	2,03	2,10	2,08	1,99	1,91	1,94	1,90			

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3926-2023

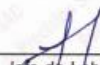
Página : 2 de 2

Resultados

DIMENSIONES DEL EQUIPO		DETERMINADO CON PATRÓN
mm	ABERTURA SEGÚN NORMA	ABERTURA DE LA RANURA
	mm	mm
63,0	33,9	33,71
50,0	26,3	26,07
40,0	18,8 *	19,49
25,0	13,2	14,2
20,0	9,5 **	10,06
12,5	6,6	7,02
10,0	4,7 ***	4,75

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3926-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : CALIBRADOR DE APLANAMIENTO

Marca : FORNEY

Modelo : LA-3920

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparacion con instrumentos Certificados por el INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	DM23-C-0239-2023	INACAL - DM

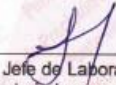
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,2	29,2
Humedad %	63	64

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 202-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3925-2023

Página : 3 de 3

Desgaste del sujetador de Copa: Verificar que el pivote del sujetador de copa no se trabe y que no este desgastado hasta el punto que permita más de 3 mm de movimiento lado a lado del punto más bajo de la copa

DESCRIPCIÓN	DESGASTE DEL SUJETADOR DE LA COPA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
MEDIDA TOMADA	mm	mm
	2,88	2,79

Desgaste de Leva: La leva no se desgastará a un punto tal que la copa descienda antes que el sujetador de la copa (manubrio de leva) pierda contacto con la leva.


DESGASTE DE LEVA
SI CUMPLE

Pie de Goma: El pie previene los rebotes en la base o deslizamiento en la superficie de trabajo. Reemplazar el pie de Goma cuando este rígido, agrietado o quebradizo por el tiempo.

PIE DE GOMA
SI CUMPLE

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3925-2023

Página : 2 de 3

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE									
DIMENSIONES	A	B	C	E	J	K	L	M	U
DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDA DE LA COPA	DISTANCIA	ALTURA	ESPESOR	LARGO	ANCHO	Copa desde la guta del espesor a base
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
MEDIDA TOMADA	54,44	2,153	27,15	54,12	59,18	49,89	150,68	127,55	48,25
	54,45	2,144	27,25	54,12	59,18	49,69	150,72	127,45	48,25
	54,45	2,121	27,20	54,12	59,18	49,85	150,54	127,31	48,17
	54,53	2,121	26,95	54,12	59,18	50,05	150,52	127,47	48,24
	54,64	2,121	27,05	54,12	59,18	49,93	150,63	127,56	48,26
	54,26	2,121	27,30	54,12	59,18	49,90	150,51	127,48	48,25
PROMEDIO	54,46	2,13	27,15	54,12	59,18	49,85	150,60	127,47	48,24
MEDIDAS STANDARD	54,00	2,00	27,00	56,00	80,00	50,00	150,00	125,00	47,00
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0
ERROR	0,46	0,13	0,15	-1,88	-0,82	-0,15	0,60	2,47	1,24

	Rango según norma	Medida encontrada		Rango según norma	Masa encontrada
Resiliencia	77 % a 90 %	78 %	Masa de Copa	185 g a 215 g	200,00 g

Inspección del desgaste

Desgaste de Base: El punto de la base donde la copa hace contacto no deberá presentar desgaste mayor de 10 mm de diámetro.

DESCRIPCIÓN	DESGASTE DE BASE
MEDIDA TOMADA	mm
	13,31
	13,31
	13,31
	13,31
	13,31
PROMEDIO	13,31
MEDIDAS STANDARD	<10

Desgaste de Copa: Reemplace la copa cuando la herramienta de ranurado haya originado en la copa una depresión de 0,1 mm de profundidad o cuando el reborde de la copa haya sido reducido a la mitad de su espesor original.

DESCRIPCIÓN	DESGASTE DE COPA		
	LATERALES DE LA COPA	EL CENTRO DE LA COPA	
MEDIDA TOMADA	mm	mm	
	1	2,158	2,162
	2	2,149	2,141
	3	2,126	2,123
	4	2,125	2,122
	5	2,128	2,123
6	2,127	2,124	
PROMEDIO	2,135	2,131	
MEDIDAS STANDARD	2,000	2,000	
ERROR	0,135	0,131	
ERROR DE DEPRESIÓN	0,004 mm		



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3925-2023

Página : 1 de 3

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : NO INDICA
Modelo de Copa : NO INDICA
Serie de Copa : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM.
Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	DM23-C-0239-2023	INACAL - DM
MICRÓMETRO	INSIZE	DM22-C-0281-2022	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM-002-2023	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29.7	29.6
Humedad %	64	64

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

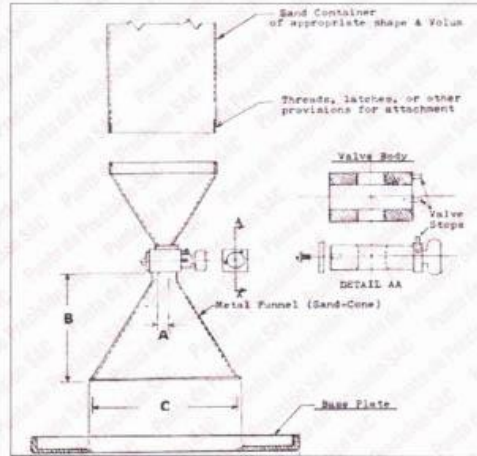


PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL-3924-2023

Página : 2 de 2



RESULTADOS

N° DE MEDICIONES	Mediciones del Cono de Arena			
	A	B	C	D
	mm	mm	mm	mm
1	12,41	136,50	165,58	307,00
2	12,46	136,40	165,56	307,00
3	12,57	136,65	165,22	307,00
4	12,61	136,50	165,49	307,00
5	12,31	136,50	165,53	307,00
6	12,42	136,40	165,35	307,00
PROMEDIO	12,46	136,49	165,46	307,00
ESTANDAR	12,70	136,53	165,10	304,80
ERROR	-0,24	-0,04	0,36	2,20

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3924-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : CONO DE ARENA

Marca del Cono : NO INDICA

Modelo del Cono : NO INDICA

Serie del Cono : 84

Material del Cono : LATÓN TROPICALIZADO

Color del Cono : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración

Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 1556.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	DM23-C-0239-2023	INACAL - DM


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,4	29,4
Humedad %	63	63

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3923-2023


Página : 2 de 2

Resultados de Verificación

MEDICIONES	ALTURA DE CAIDA	PESO	DIÁMETRO DE CARA DE IMPACTO
	mm	g	mm
1	455	4527,82	49,71
2	455	4527,82	49,78
3	455	4527,82	49,77
4	455	4527,82	49,76
5	455	4527,82	49,79
6	455	4527,82	49,80
PROMEDIO	455,0	4527,82	49,77
ESTANDAR	457,2	4536,4	50,80
TOLERANCIA ±	1,3 mm	9 g	0,13 mm
ERROR	-2,2 mm	-8,58 g	-1,03 mm

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292 5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3923-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : MARTILLO PROCTOR

Capacidad : 10 lb

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : HIERRO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	DM23-C-0239-2023	INACAL - DM
REGLA	MITUTOYO	1AD-1577-2022	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM-002-2023	PUNTO DE PRECISIÓN

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,4	29,4
Humedad %	63	63

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292 5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



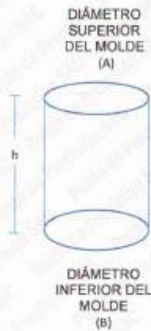
PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3922-2023

Página : 2 de 2

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES



N° DE MEDICIONES	DIÁMETRO SUPERIOR	DIÁMETRO INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,10	151,97	116,31
2	152,01	152,04	116,21
3	152,09	151,92	116,23
4	152,05	151,92	116,19
5	152,10	152,03	116,22
6	152,12	152,98	116,25
PROMEDIO	152,08	152,14	116,24
ESTÁNDAR	152,40	152,40	116,40
TOLERANCIAS (±)	0,70	0,70	0,50
ERROR	-0,32	-0,26	-0,17
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	2112 cm ³		

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL-3922-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisi3n : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Direcci3n : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medici3n : MOLDE PROCTOR 6"

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : HIERRO

Color : PLATEADO

El Equipo de medici3n con el modelo y n3mero de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Direcci3n de Metrologia del INACAL y otros.

Los resultados son v3lidos en el momento y en las condiciones de la calibraci3n. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecuci3n de una recalibraci3n, la cual est3 en funci3n del uso, conservaci3n y mantenimiento del instrumento de medici3n o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretaci3n de los resultados de la calibraci3n aqui declarados.

3. Lugar y fecha de Calibraci3n

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. M3todo de Calibraci3n

Por Comparaci3n, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	DM23-C-0239-2023	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,4	29,4
Humedad %	63	63

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la p3gina 02 del presente documento.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-658-2023
Página 5 de 5

Nomenclatura


T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT .	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



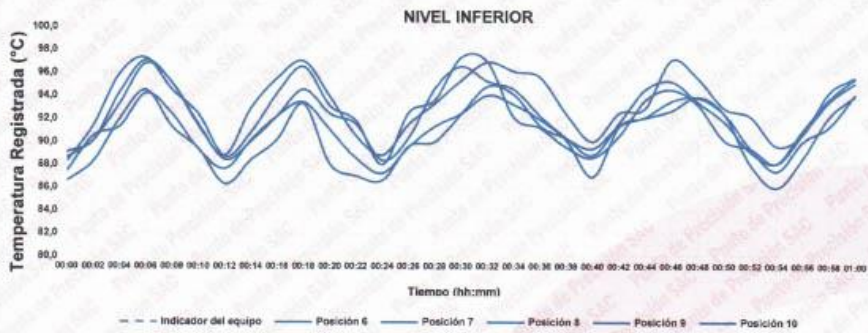
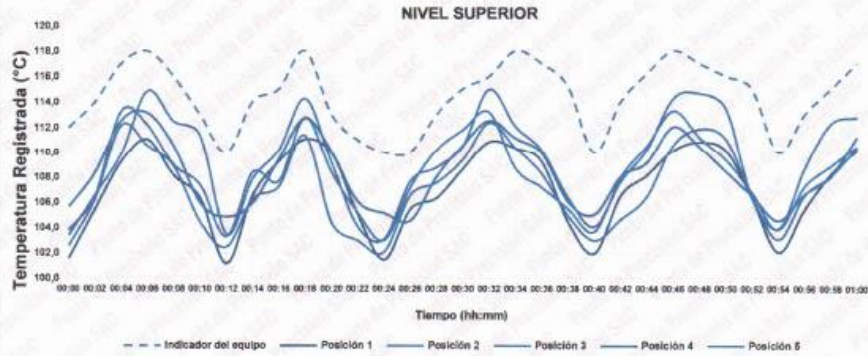
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-658-2023
Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-656-2023
Página 3 de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 5 °C


Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10		
00:00	112,0	101,6	103,4	102,6	105,7	103,8	87,4	88,6	88,3	89,1	86,6	95,7	19,1
00:02	114,0	105,5	106,6	106,3	108,4	106,5	90,5	90,1	91,4	90,1	88,3	98,4	20,1
00:04	117,0	109,3	109,9	112,2	112,5	113,3	91,3	93,3	95,9	94,3	92,0	102,4	22,0
00:06	118,0	111,0	114,9	110,6	113,1	112,2	94,2	96,8	97,3	97,1	94,5	104,2	20,7
00:08	116,0	108,2	112,5	108,9	110,5	109,0	92,4	95,1	94,5	95,1	91,3	101,7	21,2
00:10	113,0	106,4	111,4	104,5	106,0	107,4	89,3	91,5	92,4	91,4	89,4	99,0	22,1
00:12	110,0	101,2	103,5	102,5	104,9	103,3	87,6	88,4	88,7	88,8	86,3	95,5	18,6
00:14	114,0	106,6	107,9	106,3	106,0	108,4	90,1	90,0	90,8	92,9	88,4	98,7	20,0
00:16	115,0	108,3	110,2	107,3	109,5	107,7	92,2	92,2	94,2	85,5	90,2	100,8	20,0
00:18	118,0	111,0	114,3	111,4	112,7	112,8	93,4	94,5	96,5	97,0	93,3	103,7	21,0
00:20	113,0	110,0	109,2	104,4	110,0	108,4	91,0	92,4	93,1	93,9	88,0	100,0	22,1
00:22	111,0	105,1	104,1	103,0	106,1	105,2	88,5	91,5	91,8	90,5	87,0	97,3	19,1
00:24	110,0	101,5	103,1	102,1	105,2	103,0	87,2	88,3	88,0	88,8	86,6	95,4	18,6
00:26	110,0	105,5	107,7	106,6	104,6	107,2	89,5	90,3	92,5	91,5	89,6	98,5	18,2
00:28	113,0	106,4	108,8	107,6	108,1	110,2	91,3	94,6	93,6	93,3	90,0	100,4	20,2
00:30	115,0	108,7	110,5	109,4	110,5	111,8	92,4	96,5	97,3	95,3	92,4	102,5	19,4
00:32	116,0	110,9	115,0	112,4	112,5	113,2	94,0	95,2	96,0	96,9	94,8	104,2	21,0
00:34	118,0	110,4	112,1	110,4	111,1	108,7	93,2	94,5	92,1	96,1	94,1	102,3	20,0
00:36	117,0	108,3	110,2	108,3	109,9	107,2	91,9	92,2	91,2	95,6	91,4	100,7	19,0
00:38	115,2	104,5	106,4	105,0	108,1	105,5	90,1	90,3	89,5	92,4	90,3	98,0	16,9
00:40	110,0	102,0	104,1	103,0	105,1	103,7	86,9	88,8	88,6	90,0	89,4	96,2	18,1
00:42	114,0	106,6	107,7	104,7	108,1	108,0	91,3	91,8	90,5	92,5	91,4	99,2	17,6
00:44	116,2	108,2	110,2	106,5	109,2	110,5	92,1	94,5	93,6	92,9	92,1	101,0	18,4
00:46	118,0	110,2	114,3	110,6	112,0	113,3	93,5	95,2	94,5	97,1	92,7	103,3	21,6
00:48	117,0	110,9	114,7	111,9	110,4	111,2	93,8	93,4	93,2	95,5	93,9	102,9	21,5
00:50	116,0	110,2	113,5	111,1	108,5	109,4	92,4	91,7	90,1	92,9	92,4	101,2	23,4
00:52	115,0	106,4	106,4	106,5	106,6	106,8	89,4	89,1	89,4	92,2	88,0	98,1	18,8
00:54	110,0	102,1	103,9	103,1	104,6	103,9	87,4	88,1	88,1	89,6	86,0	95,7	18,6
00:56	113,0	105,5	107,3	106,6	106,7	108,7	90,0	91,0	90,7	90,7	88,6	98,6	20,1
00:58	115,0	108,3	108,9	108,1	108,1	112,3	91,3	93,7	93,5	94,3	92,2	101,1	21,0
01:00	117,0	110,2	110,5	110,4	111,2	112,8	94,1	95,5	95,1	95,6	94,0	102,9	18,8

T. Promedio	107,2	109,1	107,2	108,6	108,6	91,0	92,2	92,4	93,2	90,5	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	111,0	115,0	112,4	113,1	113,3	94,2	96,8	97,3	97,1	94,8	
T. Mínimo	101,2	103,1	102,1	104,6	103,0	86,9	88,1	88,0	88,6	86,0	
DTT	9,9	11,9	10,3	8,6	10,3	7,3	8,7	9,3	8,3	8,8	100,0

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Maxima temperatura registrada durante la calibración	115,0	0,3
Minima temperatura registrada durante la calibración	86,0	0,4
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	11,9	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	18,6	0,2
Estabilidad (±)	5,95	0,04
Uniformidad	23,4	0,2




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-658-2023
Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	29,2	29,2
Humedad relativa (%hr)	64,0	64,0

6. Trazabilidad

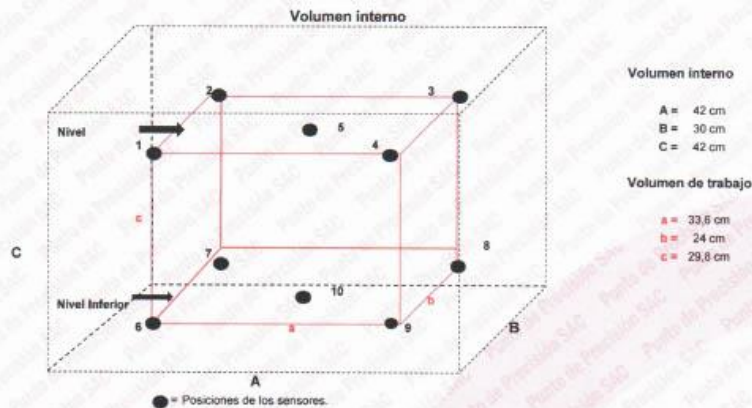
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo T con una incertidumbre en el orden de 0,1 °C a 0,1 °C.	CT-1066-2023	TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para la prueba consistió en tazón de acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



A, B, C = Dimensiones del volumen interno del equipo.

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las paredes de las dimensiones del volumen interno.

Los sensores ubicados en las posiciones 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 8 cm

Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 4,2 cm



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N3 LT-658-2023

P3gina 1 de 5

Expediente : 356-2023
Fecha de emisi3n : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Direcci3n : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de medici3n : MEDIO ISOTERMO (ESTUFA)

Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
N3mero de Serie : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
C3digo de identificaci3n : NO INDICA

Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL
Alcance del Indicador : NO INDICA
Resoluci3n del Indicador : 1 3C
Marca del Indicador : NO INDICA
Modelo del Indicador : XMTG-808
Serie del Indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del se3c. : DIGITAL
Alcance del Selector : NO INDICA
Divisi3n de Escala : 1 3C
Clase : NO INDICA

Punto de calibraci3n : 110 3C \pm 5 3C

Fecha de calibraci3n : 2023-10-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medici3n que resulta de multiplicar la incertidumbre est3ndar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada seg3n la "Gu3a para la Expresi3n de la incertidumbre en la medici3n". Generalmente, el valor de la magnitud est3 dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son v3lidos en el momento y en las condiciones en que se realizar3n las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecuci3n de una recalibraci3n, la cual est3 en funci3n del uso, conservaci3n y mantenimiento del instrumento de medici3n o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretaci3n de los resultados de la calibraci3n aqu3 declarados.

3. M3todo de calibraci3n

La calibraci3n se realiz3 seg3n la PC-018 "Procedimiento de calibraci3n para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibraci3n

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N3 152631

Av. Los 3ngeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT-657-2023

Página : 2 de 2

Resultados de la Medición

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA	CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE
(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
20,5	20,32	-0,18	0,083
30,7	30,49	-0,21	0,083
40,5	40,23	-0,27	0,084


LA TEMPERATURA CONVENCIONAL VERDADERA (TCV) RESULTA DE LA RELACIÓN
 $TCV = \text{INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO} + \text{CORRECCIÓN}$

Nota 1.- La profundidad de inmersión del sensor fue de 9 cm aproximadamente.

Nota 2.- Tiempo de estabilización no menor a 10 minutos.

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-657-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TERMÓMETRO

Indicación : DIGITAL

Intervalo de Indicación : -50 °C a 300 °C ; - 58 °F a 572 °F

Resolución : 0,1 °C ; 0,1 °F

Marca : NO INDICA

Modelo : JR-1

Serie : NO INDICA

Elemento Sensor : UNA TERMORRESISTENCIA DE PLATINO

Longitud de Bulbo : 10,5 cm

Punto de Precisión S.A.C. utiliza en sus verificaciones y calibraciones patrones con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa siguiendo el procedimiento de calibración PC - 017 "Procedimiento para la calibración de Termómetros Digitales".

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMÓMETRO DIGITAL	DELTA OHM	LT-186-2023	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,2	29,2
Humedad %	64	64

7. Resultados de la Medición

Los resultados de las mediciones se muestran en la página siguiente, tiempo de estabilización del Termómetro no menor a 10 minutos. La incertidumbre a sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza del 95 %.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-873-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9977	9986	0,23	0,14	9982	0,19	-0,09
20000	19992	19974	0,04	0,13	19983	0,09	0,09
30000	29962	29990	0,13	0,03	29976	0,08	-0,09
40000	39972	39970	0,07	0,08	39971	0,07	0,01
50000	49908	49971	0,18	0,06	49940	0,12	-0,13
60000	59948	59982	0,09	0,03	59965	0,06	-0,06
70000	69851	69909	0,21	0,13	69880	0,17	-0,08
80000	79985	79914	0,02	0,11	79950	0,06	0,09

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,001x + 1,3156$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

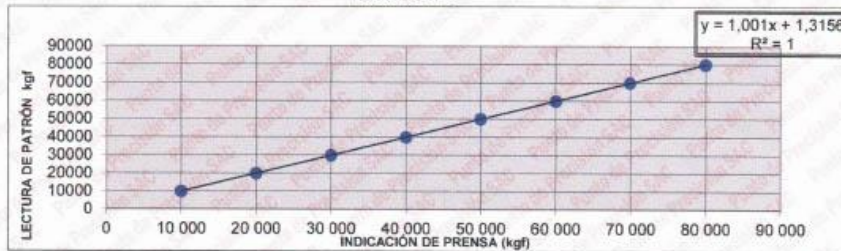
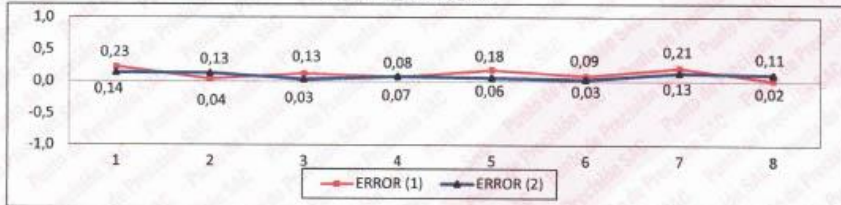


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-873-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : TECNICAS
Modelo de Prensa : TCP341
Serie de Prensa : 739
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : HIWEIGH
Modelo de Indicador : X8
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1216

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	MT-8010-2023	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29.8	29.6
Humedad %	65	65

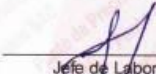
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-872-2023

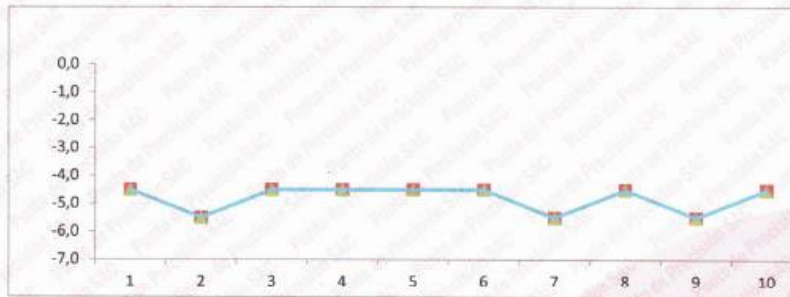
Página : 2 de 2

Resultados

REPETICIÓN	YUNQUE PATRÓN	LECTURA DE ESCLERÓMETRO	CORRECCIÓN DEL ESCLERÓMETRO
	Rockwell	Rockwell	Rockwell
1	63,5	68	-4,5
2	63,5	69	-5,5
3	63,5	68	-4,5
4	63,5	68	-4,5
5	63,5	68	-4,5
6	63,5	68	-4,5
7	63,5	69	-5,5
8	63,5	68	-4,5
9	63,5	69	-5,5
10	63,5	68	-4,5

YUNQUE PATRÓN	63,5	Rockwell
PROM. DE LECTURA ESCLERÓMETRO	68,3	Rockwell
PROMEDIO DE ERROR	-4,8	Rockwell

ERROR DE IMPACTO



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-872-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : ESCLERÓMETRO

Marca : NO INDICA

Modelo : ZC 3-A

Serie : Z20220026

Alcance de Escala : 10 - 100 Rockwell

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración
La calibración se realizo por comparación con yunque patrón.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
YUNQUE PATRÓN	FORNEY	LA-0385-2023	SISTEMA INTERNACIONAL


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,8	29,7
Humedad %	64	65

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LFP-871-2023


Página : 2 de 2

Resultados

CARGA APLICADA (kg/cm ²)	INDICACI3N DEL EQUIPO SOMETIDO A LA CARGA (1) (kg/cm ²)	INDICACI3N DEL EQUIPO SOMETIDO A LA CARGA (2) (kg/cm ²)	PROMEDIO (kg/cm ²)	ERROR ENCONTRADO (kg/cm ²)
0,5	0,50	0,50	0,50	0,00
1,0	1,00	1,00	1,00	0,00
1,5	1,50	1,50	1,50	0,00
2,0	2,00	2,00	2,00	0,00
2,5	2,50	2,50	2,50	0,00
3,0	3,00	3,00	3,00	0,00
3,5	3,50	3,50	3,50	0,00
4,0	4,25	4,25	4,25	-0,25
4,5	4,75	4,75	4,75	-0,25

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-871-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : PENETRÓMETRO DE BOLSILLO

Alcance de Indicación : 4 kg/cm²

División de Escala : 0,25 kg/cm²

Marca de Penetrometro : G

Modelo de Penetrometro : LA10

Serie de Penetrometro : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizo por comparación con Patrones Certificados

5. Trazabilidad

PATRÓN UTILIZADO	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
Pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,1	29,0
Humedad %	63	63

7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 - Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-870-2023

Página : 2 de 2

Resultados

PRESIÓN INDICADA MANÓMETRO A CALIBRAR	PRESIÓN INDICADA MANÓMETRO PATRÓN		ERROR		
			DE INDICACIÓN		DE HISTÉRESIS
	psi	psi	psi	psi	psi
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	4,4	4,6	0,6	0,4	0,2
10	9,0	9,4	1,0	0,6	0,4
15	13,6	14,0	1,4	1,0	0,4
20	18,2	18,6	1,8	1,4	0,4
25	22,8	23,2	2,2	1,8	0,4
30	27,4	27,8	2,6	2,2	0,4

MÁXIMO ERROR DE INDICACIÓN:	2,6	psi
MÁXIMO ERROR DE HISTÉRESIS:	0,4	psi

La incertidumbre de la medición es de	0,05	psi
---------------------------------------	------	-----

EQUIVALENCIAS DE PSI a % de HUMEDAD

LECTURA DEL MANÓMETRO DEL SPEEDY	LECTURA DEL PATRÓN
psi	% Humedad
0	0,0
2	1,6
3	2,4
4	3,4
5	4,2
6	5,2
7	6,0
8	7,0
9	7,8
10	8,8
11	9,8
12	10,6
13	11,6
14	12,4
15	13,4
16	14,2
17	15,0
18	16,0
19	17,0
20	18,0

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 - Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-870-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Equipo : SPEEDY

3. Instrumento de Medición : MANÓMETRO DE DEFORMACIÓN ELÁSTICA

Alcance de Escala : 0 psi a 30 psi ; 0 bar a 2 bar
División de Escala : 0,5 psi ; 0,05 bar
Clase de Exactitud : 1,6 % FS
Marca de Manómetro : RITHERM
Modelo de Manómetro : NO INDICA
Serie de Manómetro : NO INDICA
Posición de Trabajo : HORIZONTAL

Marca de Botella : NO INDICA
Modelo de Botella : PT-SP
Serie de Botella : 1032
Material de Botella : ALUMINIO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

4. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

5. Método de Calibración
Se utilizó el método de comparación directa, según el procedimiento de calibración PC-004.

6. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
MANOVACUÓMETRO	ADDITEL	PR23-C-0108-2023	INACAL - DM

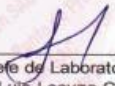
7. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,1	29,8
Humedad %	63	64

8. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
La Incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura K=2, para un nivel de confianza de 95%
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-869-2023

Página : 2 de 2

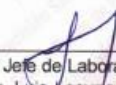
Resultados

LECTURA DEL MANÓMETRO DEL SPEEDY	LECTURA DEL PATRÓN	CORRECCIÓN
% Humedad	% Humedad	% Humedad
0	0,0	0,0
1	1,6	0,6
2	3,0	1,0
3	4,4	1,4
4	6,2	2,2
5	7,4	2,4
6	9,0	3,0
7	10,4	3,4
8	12,0	4,0
9	13,4	4,4
10	15,0	5,0
11	16,4	5,4
12	17,6	5,5
13	18,8	5,8
14	20,0	6,0
15	21,2	6,2
16	22,4	6,4
17	23,6	6,6
18	24,8	6,8
19	26,0	7,0
20	27,2	7,2

LA HUMEDAD CONVENCIONAL VERDADERA (HCV) RESULTA DE LA RELACIÓN
 $HCV = \text{INDICACIÓN DEL MANÓMETRO DE SPEEDY} + \text{CORRECCIÓN}$

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-869-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Equipo : SPEEDY

3. Instrumento de Medición : MANÓMETRO DE DETERMINADOR DE HUMEDAD

Alcance de Escala : 0 % H a 22 % H
División de Escala : 0,2 % H
Clase de Exactitud : B
Marca de Manómetro : SOLOTEST
Modelo de Manómetro : NO INDICA
Tipo de Manómetro : NO INDICA
Serie de Manómetro : NO INDICA
Posición de Trabajo : HORIZONTAL

Marca de Botella : SOLOTEST
Modelo de Botella : NO INDICA
Serie de Botella : 23032
Material de Botella : ALUMINIO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

4. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

5. Método de Calibración

Calibración por comparación empleando manómetro certificado.

6. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
MANOVACUÓMETRO	ADDITEL	PR23-C-0108-2023	INACAL - DM

7. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,1	30,1
Humedad %	63	63

8. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-868-2023

Página : 2 de 2


Resultados

LECTURA DEL MANÓMETRO DEL SPEEDY	LECTURA DEL PATRÓN	CORRECCIÓN
% Humedad	% Humedad	% Humedad
0	0,0	0,0
1	1,8	0,8
2	3,2	1,2
3	4,8	1,8
4	6,4	2,4
5	7,6	2,6
6	9,0	3,0
7	10,4	3,4
8	11,8	3,8
9	13,0	4,0
10	14,6	4,6
11	15,8	4,8
12	17,0	5,0
13	18,2	5,2
14	19,4	5,4
15	20,4	5,4
16	21,6	5,6
17	22,8	5,8
18	24,0	6,0
19	25,2	6,2
20	26,4	6,4

LA HUMEDAD CONVENCIONAL VERDADERA (HCV) RESULTA DE LA RELACIÓN
 $HCV = \text{INDICACIÓN DEL MANÓMETRO DE SPEEDY} + \text{CORRECCIÓN}$

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-868-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Equipo : SPEEDY

3. Instrumento de Medición : MANÓMETRO DE DETERMINADOR DE HUMEDAD

Alcance de Escala : 0 % H a 20 % H
División de Escala : 0,2 % H
Clase de Exactitud : NO INDICA
Marca de Manómetro : NO INDICA
Modelo de Manómetro : NO INDICA
Tipo de Manómetro : NO INDICA
Serie de Manómetro : NO INDICA
Procedencia de Manómetro : PERÚ
Posición de Trabajo : HORIZONTAL

Marca de Botella : NO INDICA
Modelo de Botella : NO INDICA
Serie de Botella : MH-209
Material de Botella : ALUMINIO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

4. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

5. Método de Calibración

Calibración por comparación empleando manómetro certificado.

6. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
MANOVACUÓMETRO	ADDITEL	PR23-C-0108-2023	INACAL - DM

7. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,7	30,6
Humedad %	60	60

8. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1132-2023
 Página: 3 de 3

2	5
1	4
3	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l (kg)	ΔL (kg)	E ₀ (kg)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	E _c (kg)
1	0,500	0,50	0,030	-0,005	30,001	30,00	0,030	-0,008	-0,001
2		0,50	0,035	-0,010		30,00	0,025	-0,001	0,009
3		0,50	0,045	-0,020		30,00	0,040	-0,016	0,004
4		0,50	0,040	-0,015		30,00	0,025	-0,001	0,014
5		0,50	0,025	0,000		30,00	0,045	-0,021	-0,021

Temp. (°C) Inicial Final
 29,7 29,7

(*) valor entre 0 y 10 e Error máximo permitido : ± 0,1 kg

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (kg)
	l (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	E _c (kg)	l (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	E _c (kg)	
0,500	0,50	0,030	-0,005						
1,000	1,00	0,030	-0,005	0,000	1,00	0,040	-0,015	-0,010	0,05
5,000	5,00	0,045	-0,020	-0,015	5,00	0,035	-0,010	-0,005	0,05
10,000	10,00	0,040	-0,015	-0,010	10,00	0,025	0,000	0,005	0,05
15,000	15,00	0,025	0,000	0,005	15,00	0,030	-0,005	0,000	0,05
25,001	25,00	0,035	-0,011	-0,006	25,00	0,040	-0,016	-0,011	0,05
40,001	40,00	0,025	-0,001	0,004	40,00	0,030	-0,006	-0,001	0,1
50,001	50,00	0,040	-0,016	-0,011	50,00	0,045	-0,021	-0,016	0,1
60,001	60,00	0,030	-0,006	-0,001	60,00	0,035	-0,011	-0,006	0,1
80,002	80,00	0,045	-0,022	-0,017	80,00	0,025	-0,002	0,003	0,1
100,002	100,00	0,035	-0,012	-0,007	100,00	0,035	-0,012	-0,007	0,1

Temp. (°C) Inicial Final
 29,7 29,7

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,06 \times 10^{-4} \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{5,08 \times 10^{-4} \text{ kg}^2 + 4,75 \times 10^{-2} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en kg

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1132-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	29,7	29,7
Humedad Relativa	65,7	65,7

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud M2)	M-005-2023
	Pesas (exactitud M2)	M-001-2023

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009, Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 25 °C a 33 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C)	Initial	Final
	29,7	29,7

Medición N°	Carga L1= 50,001 kg			Carga L2= 100,002 kg		
	l (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	l (kg)	ΔL (kg)	E (kg)
1	50,00	0,030	-0,006	100,00	0,030	-0,007
2	50,00	0,040	-0,016	100,00	0,025	-0,002
3	50,00	0,025	-0,001	100,00	0,040	-0,017
4	50,00	0,030	-0,006	100,00	0,025	-0,002
5	50,00	0,040	-0,016	100,00	0,045	-0,022
6	50,00	0,035	-0,011	100,00	0,030	-0,007
7	50,00	0,045	-0,021	100,00	0,035	-0,012
8	50,00	0,040	-0,016	100,00	0,045	-0,022
9	50,00	0,030	-0,006	100,00	0,030	-0,007
10	50,00	0,025	-0,001	100,00	0,040	-0,017
Diferencia Máxima	0,020			0,020		
Error máximo permitido	± 0,1 kg			± 0,15 kg		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1132-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **PATRICK'S**

Modelo : **TCS-K1**

Número de Serie : **NO INDICA**

Alcance de Indicación : **100 kg**

División de Escala de Verificación (e) : **0,05 kg**

División de Escala Real (d) : **0,05 kg**

Procedencia : **CHINA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-10-23**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N°LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1131-2023
Página: 3 de 3

2	5
1	4
3	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _s				Determinación del Error corregido					
	Carga mínima (kg)	l (kg)	AL (g)	Eo (g)	Carga L (kg)	l (kg)	AL (g)	E (g)	Ec (g)	
		Temp. (°C) Inicial Final								
1	0,0500	0,050	2,5	0,0	10,000	10,000	2,5	0,0	0,0	
2		0,050	3,5	-1,0		10,000	3,5	-1,0	0,0	
3		0,050	4,0	-1,5		10,000	4,5	-2,0	-0,5	
4		0,050	3,0	-0,5		10,000	2,5	0,0	0,5	
5		0,050	4,5	-2,0		10,000	3,0	-0,5	1,5	

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 15 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (kg)	AL (g)	E (g)	Ec (g)	l (kg)	AL (g)	E (g)	Ec (g)	
0,0500	0,050	4,5	-2,0						
0,1000	0,100	3,0	-0,5	1,5	0,100	4,0	-1,5	0,5	5
0,5000	0,500	4,0	-1,5	0,5	0,500	3,0	-0,5	1,5	5
2,5000	2,500	2,5	0,0	2,0	2,500	3,5	-1,0	1,0	5
5,0000	5,000	3,5	-1,0	1,0	5,000	2,5	0,0	2,0	10
7,0000	7,000	3,0	-0,5	1,5	7,000	4,5	-2,0	0,0	10
10,0000	10,000	4,5	-2,0	0,0	10,000	3,0	-0,5	1,5	10
15,0000	15,000	2,5	0,0	2,0	15,000	3,5	-1,0	1,0	15
20,0000	20,000	4,0	-1,5	0,5	20,000	3,5	-1,0	1,0	15
25,0000	25,000	3,0	-0,5	1,5	25,000	2,5	0,0	2,0	15
30,0000	30,000	3,5	-1,0	1,0	30,000	3,5	-1,0	1,0	15

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 6,10 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,99 \times 10^0 \text{ g}^2 + 3,09 \times 10^{-8} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza AL: Carga incrementada E: Error encontrado E_c: Error en cero E_s: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1131-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	29,3	29,3
Humedad Relativa	62,9	62,9

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-052-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0777-2023

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 25 °C a 33 °C.
 La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1=	Temp. (°C)					
		15,000 kg			30,000 kg		
		l (kg)	ΔL (g)	E (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)
		Inicial			Final		
		20,3			20,3		
1	15,000	3,0	-0,5	30,000	4,0	-1,5	
2	15,000	2,5	0,0	30,000	2,5	0,0	
3	15,000	3,5	-1,0	30,000	3,5	-1,0	
4	15,000	4,0	-1,5	30,000	3,0	-0,5	
5	15,000	2,5	0,0	30,000	4,5	-2,0	
6	15,000	4,5	-2,0	30,000	2,5	0,0	
7	15,000	3,0	-0,5	30,000	4,0	-1,5	
8	15,000	2,5	0,0	30,000	3,5	-1,0	
9	15,000	3,5	-1,0	30,000	2,5	0,0	
10	15,000	3,5	-1,0	30,000	4,5	-2,0	
Diferencia Máxima		2,0			2,0		
Error máximo permitido ±		15 g			± 15 g		



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1131-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : PATRICK'S

Modelo : ACS-708W

Número de Serie : NO INDICA

Alcance de Indicación : 30 kg

División de Escala de Verificación (e) : 5 g

División de Escala Real (d) : 5 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-10-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

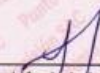
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
 LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
 ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
 CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1130-2023
Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _o					Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	AL (g)	E (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)
1	100,0	100	0,5	0,0	10 000,0	10 001	0,7	0,8	0,8	
2		100	0,8	-0,3		10 001	0,5	1,0	1,3	
3		100	0,6	-0,1		10 000	0,8	-0,3	-0,2	
4		100	0,9	-0,4		10 000	0,6	-0,1	0,3	
5		100	0,6	-0,1		10 001	0,9	0,6	0,7	
					Error máximo permitido : ± 20 g					

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	
100,0	100	0,5	0,0						
200,0	200	0,7	-0,2	-0,2	199	0,2	-0,7	-0,7	10
1 000,0	1 000	0,6	-0,1	-0,1	999	0,4	-0,9	-0,9	10
2 000,0	2 000	0,8	-0,3	-0,3	1 999	0,1	-0,6	-0,6	10
5 000,0	5 000	0,9	-0,4	-0,4	4 999	0,3	-0,8	-0,8	10
7 000,0	7 000	0,5	0,0	0,0	6 999	0,2	-0,7	-0,7	20
10 000,0	10 000	0,6	-0,1	-0,1	9 999	0,4	-0,9	-0,9	20
15 000,0	15 000	0,8	-0,3	-0,3	14 999	0,3	-0,8	-0,8	20
20 000,0	20 000	0,7	-0,2	-0,2	19 999	0,2	-0,7	-0,7	20
25 000,0	24 999	0,4	-0,9	-0,9	24 999	0,1	-0,6	-0,6	30
30 000,0	29 999	0,2	-0,7	-0,7	29 999	0,2	-0,7	-0,7	30

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,82 \times 10^{-8} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{2,40 \times 10^{-1} \text{g}^2 + 1,53 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza AL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1130-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	29,7	29,7
Humedad Relativa	63,8	63,8

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-052-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0777-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 988 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 25 °C a 33 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición	Carga L1=	Inicial		Final		
		Temp. (°C)	29,7	29,7		
N°	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 001	0,6	0,9	30 000	0,7	-0,2
2	15 001	0,8	0,7	30 000	0,5	0,0
3	15 001	0,5	1,0	30 000	0,7	-0,2
4	15 001	0,9	0,6	30 000	0,6	-0,1
5	15 001	0,5	0,9	30 000	0,8	-0,3
6	15 001	0,5	1,0	30 000	0,5	0,0
7	15 001	0,7	0,8	30 000	0,9	-0,4
8	15 001	0,6	0,9	30 000	0,5	0,0
9	15 001	0,8	0,7	30 000	0,7	-0,2
10	15 001	0,7	0,8	30 000	0,8	-0,3
Diferencia Máxima			0,4			
Error máximo permitido ±			20 g	± 30 g		



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Lodaya Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1130-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : OHAUS

Modelo : NO INDICA

Número de Serie : NO INDICA

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 10 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-10-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración


La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1129-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	30,9	30,9
Humedad Relativa	58,0	58,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-052-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0777-2023

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 25 °C a 33 °C.
 La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15 000,0 g	Temp. (°C)		Carga L2= 30 000,0 g	I (g)	ΔL (g)	E (g)
		Inicial	Final				
		30,9	30,9				
1	15 000	0,6	-0,1	29 999	0,4	-0,9	
2	15 000	0,8	-0,3	29 999	0,1	-0,6	
3	15 000	0,5	0,0	29 999	0,3	-0,8	
4	15 000	0,7	-0,2	29 999	0,4	-0,9	
5	15 000	0,9	-0,4	29 999	0,2	-0,7	
6	15 000	0,5	0,0	29 999	0,3	-0,8	
7	15 000	0,6	-0,1	29 999	0,1	-0,6	
8	15 000	0,7	-0,2	29 999	0,4	-0,9	
9	15 000	0,8	-0,3	29 999	0,2	-0,7	
10	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9	
Diferencia Máxima			0,4				0,3
Error máximo permitido	±	20 g		±		30 g	



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1129-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **OHAUS**

Modelo : **V71P30T**

Número de Serie : **8335470022**

Alcance de Indicación : **30 000 g**

División de Escala de Verificación (e) : **10 g**

División de Escala Real (d) : **1 g**

Procedencia : **CHINA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-10-23**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

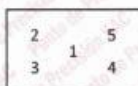
Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1128-2023

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Table with columns: Posición de la Carga, Carga mínima (g), l (g), AL (g), Eo (g), Carga L (g), l (g), AL (g), E (g), Ec (g). Includes temperature data and error limits.

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Table with columns: Carga L (g), CRECIENTES (l, AL, E, Ec), DECRECIENTES (l, AL, E, Ec), ± emp (g). Includes temperature data.

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

R_corregida = R + 1,22 x 10^-5 x R

Incertidumbre

U_R = 2 sqrt(5,38 x 10^-3 g^2 + 1,09 x 10^-8 x R^2)

R: Lectura de la balanza AL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Axeno 11. Panel Fotográfico



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



10. PANEL FOTOGRÁFICO



Fotos nº 01-02: En las imágenes se puede apreciar el muestreo de la grava chancada.



Fotos nº 03-04: En las imágenes se puede apreciar el muestreo de la arena zarandeada.



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320- TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863


Sinya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Fotos nº 05-06: En las imágenes se puede apreciar el ensayo de análisis granulométricos de los agregados.



Fotos nº 07-08: En las imágenes se puede apreciar el ensayo el lavado y secado en estufa de agregado fino.



Sintya
Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320- TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863



SERVICIOS GENERALES "CIR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Fotos nº 09-10: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario de la grava.



Fotos nº 11-12: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario de la arena zarandeada.

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320- TARAPOTO

EMAIL: serviciosgeneralescir@gmail.com

CELULAR: 956217383 / 939175863





SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Cons Pedagógico - Yurimagua
7 de octubre de 2023 11:24:00

Fotos nº 13-14: En las imágenes podemos observar al personal con los agregados en el diseño.



Fotos nº 15-16: En las imágenes podemos observar al personal con los agregados en el diseño.



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320- TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863


Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Fotos nº 17-18: En las imágenes podemos observar al personal con los agregados en el diseño.



Cons Pedagógico - Yurimagua
7 de octubre de 2023 12:17 p. m.



Cons Pedagógico - Yurimagua
7 de octubre de 2023 11:36 a. m.

Fotos nº 19-20: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320- TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Fotos nº 21-22: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.



Fotos nº 23-24: En las imágenes podemos observar el moldeo de los bloques de concreto.



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320- TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863


Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Fotos nº 25-26: En las imágenes podemos observar el moldeo de los testigos de concreto.



Fotos nº 27-28: En las imágenes podemos observar el ensayo de tiempo de fraguado.



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320- TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863


Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Fotos n° 29-30: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos n° 31-32: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320- TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863


Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Fotos nº 33-34: En las imágenes podemos observar la resistencia a la flexión axial de los bloques de concreto




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320- TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863